Techniques de construction de seuils pour des petits cours d'eau

Octobre 1983

par

Gilles Paquet

Québec

-4445/

Direction générale de la faune

TECHNIQUES DE CONSTRUCTION DE SEUILS POUR DES PETITS COURS D'EAU

par

Gilles Paquet

Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche
Québec
Octobre 1983

Première édition : Novembre 1981
Deuxième édition : Octobre 1983

Dépôt Légal : 4e trimestre 1983
Bibliothèque Nationale
du Québec

TABLE DES MATIÈRES

	Page
REMERCIEMENTS	V
NOTES	VII
INTRODUCTION	1
NOTIONS D'ÉCOLOGIE	1
Généralités	1
PRINCIPES FONDAMENTAUX	2
Conditions du milieu	2
Les habitats	2
La capacité de support	2
La chaîne alimentaire	2
Amélioration et/ou restauration (définition)	3
CONSIDÉRATIONS PRATIQUES	3
Importance d'une expertise	3
La marche à suivre	4
Préoccupations	4
Mise en garde	5
LES MÉTHODES D'INTERVENTION PROPREMENT DITES	6
Les objectifs, les précautions d'usage	6
Objectifs	7
PRÉCAUTIONS LORS DES INTERVENTIONS	7
LES SEUILS	8
CONSIDÉRATIONS ESSENTIELLES POUR LE CHOIX DES SITES	9
A- Premier type de seuil de planche	11

B- Deuxième type de seuil de planche 18

C- Seuil à troncs superposés et à tablier de gravier 24

D- Quatrième type de seuil 29

E- Seuil fait d'un tronc et de gravier (petit cours d'eau) 31

CONCLUSION 35

Suggestions 35

GLOSSAIRE OU DÉFINITIONS DE TERMES 37

LISTE DES OUVRAGES CONSULTÉS 41

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le personnel de la Division de la cartographie et traitement de texte de la Direction générale de la faune ainsi que le personnel de l'atelier de dessin de la Direction de la recherche faunique pour la réalisation et la correction des diverses illustrations.

NOTES

1- Pour réaliser ce document certaines illustrations ont été inspirées d'autres publications.

Sources: Candy, R. 1964. Some construction hints for stream improvement Work. Vermont Fish and Game Department, I and E Division. Pamphlet non paginé, 4 pp.

United States Department of the Interior Bureau of Land Management, 1968. Stream preservation and improvement, B.L.M. Manual 08-22-68.

United States Department of Agriculture, Forest Service, 1952. Fish Stream Improvement Handbook. U.S. Printing Office, 1952, 0-232379. 21 pp.

White, R. J. and O. M. Brynildson. 1967. Guidelines for management of trout stream habitat in Wisconsin. Department of Natural Resources Division of Conservation Madison, Wisconsin 53701. Technical bulletin no. 39. 65 pp.

2- Dans le texte, aucun des auteurs consultés n'est mentionné. Ceci afin d'alléger sa structure et d'en faciliter la compréhension pour le plus grand nombre possible de personnes. Il est bien entendu que ce document présente en plus des idées de l'auteur, de nombreuses synthèses d'idées, d'expérimentation, d'observations, de remarques, de recommandations et suggestions de l'ensemble des auteurs consultés.

INTRODUCTION

Trop souvent ce que l'homme laisse derrière son passage et qu'il est convenu d'appeler le développement ou le progrès, ne correspond pas toujours à un souci de conservation et de bien-être de la faune.

Il est bien connu que les activités de l'homme sont responsables d'une destruction extensive des habitats aquatiques et terrestres. L'assèchement des marécages, la canalisation et le redressement des cours d'eau, le déboisement excessif, l'empiètement, l'envasement, l'érosion et la pollution ont été et sont encore des facteurs destructeurs majeurs des habitats aquatiques.

Par contre, l'homme selon ses capacités et sa volonté, peut, dans de nombreuses occasions, intervenir pour poser des actions qui soient bénéfiques à la faune.

On peut par des moyens physiques et simples corriger ou améliorer certaines situations désastreuses ou naturelles qui nécessitent des interventions adéquates et particulières.

Le document qui suit se veut être un instrument pratique qui puisse aider et encourager nombre de gens à s'intéresser davantage aux effets bénéfiques que peuvent avoir certaines interventions humaines dans divers habitats aquatiques et plus particulièrement dans les cours d'eau.

Le lecteur devra consulter le glossaire que l'on retrouve à la fin de ce document, et dans lequel sont définis de nombreux termes ou expressions utilisés dans le texte.

NOTIONS D'ÉCOLOGIE

Généralités

Autrefois, on croyait que les poissons avaient tout simplement besoin d'eau et d'un peu de nourriture. Nous réalisons maintenant que les poissons ont beaucoup d'autres exigences en matière d'habitat ou de conditions de vie.

Selon la nature des espèces de poisson par exemple, celles-ci doivent vivre dans une eau de température appropriée et de qualité chimique acceptable. Pour s'assurer entre autres d'une bonne croissance, la nourriture doit être disponible rapidement, en quantité et qualité suffisantes. Il doit y avoir des frayères en nombre suffisant et aux bons endroits pour maintenir une propagation naturelle. De plus, certaines espèces ne demeureront pas ou ne se reproduiront pas à certains endroits à moins qu'il y ait à proximité des abris pour se cacher.

Chaque groupe d'espèces animales a des besoins environnementaux qui lui sont propres tels les insectes aquatiques, les crustacés (écrevisses) et les amphibiens (grenouilles, salamandres) que l'on retrouve également dans les cours d'eau.

Un cours d'eau avec ses poissons, ses insectes et sa végétation aquatique et "riveraine" constituent un milieu de vie qui change continuellement et dont les richesses sont incomparables.

PRINCIPES FONDAMENTAUX

On retrouve entre autres dans les deux pages qui suivent, des définitions de principe de base dont il s'avère indispensable d'en comprendre la signification. Ceci, afin de pouvoir appliquer logiquement par la suite des méthodes ou techniques d'intervention basées sur la compréhension même de ces principes.

Conditions du milieu

Nous avons mentionné précédemment que chaque espèce avait ses propres besoins environnementaux que nous tenterons alors de résumer et simplifier ici en six points:

- de la nourriture;
- de l'eau;
- du couvert ou des abris;
- des endroits pour se reproduire;
- un espace vital pour survivre (territoire);
- un libre accès à chacun de ces éléments.

Les habitats

Les proportions ou arrangements particuliers des facteurs cités précédemment, constituent l'habitat pour une espèce donnée et cela autant pour les insectes, les poissons, les oiseaux, etc.

La capacité de support

La quantité, la qualité et la répartition de ces facteurs essentiels dans l'habitat en plus du système social de l'espèce concernée, vont déterminer le nombre d'individus de cette espèce que l'habitat va supporter à un moment donné. Cette dernière relation est ce que l'on appelle généralement la capacité de support d'un habitat.

La chaîne alimentaire

Les différentes formes de vie dans les cours d'eau sont dépendantes les unes des autres et compliquées. Dans les plus petits ruisseaux (sources) la vie dépend d'abord de la présence de matière organique telle les feuilles tombées des arbres ainsi que des troncs et des branches d'arbres tombées naturellement ou suite à l'action de l'homme.

Quelques formes d'insectes aquatiques (larves) transforment à l'aide de champignons microscopiques les feuilles en quelques semaines, alors que d'autres transforment la cellulose du bois en plusieurs mois. Ces insectes constituent avec une faible quantité de végétation aquatique microscopique, les premiers maillons de ce que l'on appelle la chaîne alimentaire.

Les transformations réalisées par ce ou ces premiers groupes d'organismes ne constituent que le départ d'un long processus qui s'amplifie et se complique d'amont en aval où d'autres formes de vie aquatique plus nombreuses et plus élaborées commencent à profiter de ces transformations qui vont se développer et se compliquer davantage vers l'aval.

L'importance (pour ne pas dire la complexité) et le rôle de cette chaîne alimentaire dépendent aussi de la nature physique même des cours d'eau, de l'ampleur des cours d'eau, leur ordre dans le ou les bassins hydrographiques, leur situation géographique et nécessairement l'état général de l'environnement.

Le rôle de la végétation "riveraine" est primordial dans le développement et le maintien des chaînes alimentaires en cours d'eau ainsi que dans le développement et le maintien de la configuration (forme) de ces mêmes cours d'eau. Une importante partie du régime alimentaire des poissons au cours des saisons, est constituée d'insectes non aquatiques tombés de plantes qui poussent sur les berges. En ce sens, cette végétation "riveraine" joue un rôle aussi important que la végétation aquatique. De plus, cette végétation est d'une importance capitale pour la survie d'un grand nombre d'autres animaux, tels les animaux à fourrure, les oiseaux non gibier, la sauvagine, les gros et petits gibiers, les amphibiens, les reptiles et bien d'autres.

Amélioration et/ou restauration (définition)

La plupart des travaux d'amélioration environnementale que nous pouvons réaliser sont en réalité de la restauration; c'est-à-dire de la correction de déficiences naturelles ou de déficiences causées ou provenant des interventions humaines. Toutefois, il faut se rappeler que dans quelques travaux d'amélioration que ce soient, ce sont toujours les principes fondamentaux de l'écologie auxquels nous avons fait allusion préalablement qui doivent être appliqués. On en vient donc à définir nos interventions comme suit:

L'amélioration et la restauration des milieux aquatiques (lacs ou cours d'eau) consistent à manipuler des qualités physiques, chimiques et végétales de ces milieux afin de créer et maintenir des conditions plus favorables à la survie, la croissance et la reproduction d'une ou plusieurs espèces animales telles les poissons.

CONSIDÉRATIONS PRATIQUES

Importance d'une expertise

Sans une expertise préalable adéquate et globale, il est dangeureux de causer plus de dommages que de bien dans des efforts pour restaurer un cours d'eau.

Ce sont les richesses abondantes et variées des milieux aquatiques et "riverains" qui nous font suggérer avant toute intervention d'observer les cours d'eau dans leur ensemble et non par petite section isolée. On pourra alors mieux identifier les véritables problèmes, les situer dans le temps et

dans l'espace, noter leur ampleur et bien choisir les remèdes, interventions, améliorations et restaurations nécessaires et réalisables. Cependant il faut se rappeler que chaque cours d'eau ou ensemble de cours d'eau peu présenter des problèmes particuliers.

La marche à suivre

Des visites sur le terrain avec un expert en la matière ou encore des consultations avec un tel expert sont indispensables pour permettre d'identifier correctement la nature, l'ampleur et la localisation des problèmes ou déficiences ainsi que l'importance relative de ceux-ci par rapport à l'ensemble du ou des cours d'eau concernés.

Dans ce processus, on pourra également tracer un plan ou un croquis de l'ensemble du ou des projets auxquels pourront s'ajouter les priorités d'intervention, les méthodes à utiliser selon les problèmes, les besoins et la nature des matériaux nécessaires et le personnel requis le cas échéant, etc.; c'est ce que l'on appelle très souvent la "marche à suivre".

Si l'on veut s'attaquer logiquement et globalement à l'ensemble des problèmes d'un ou plusieurs cours d'eau ou encore d'un ou plusieurs secteurs de cours d'eau, il sera alors très sensé de procéder toujours d'amont vers l'aval.

Même si nous voulons ou pouvons agir pour plusieurs espèces animales à la fois, il est souhaitable d'utiliser des méthodes d'intervention assez faciles d'application, mais qui soient relativement efficaces. Il est également souhaitable au départ, d'insister d'avantage sur la qualité des méthodes d'intervention plutôt que sur la quantité des interventions.

Il nous paraît logique de souligner ici que l'amélioration et la restauration des habitats aquatiques impliquent aussi toute une série d'observations, de vérifications, de tentatives ou d'essais devant être accompagnés d'une grande patience voulant se soucier du succès des interventions et des réalisations.

Nous suggérons d'observer un cours d'eau pendant une période d'une année complète avant d'y réaliser toute intervention. Un strict minimum serait de faire des observations au printemps lors de la fonte de la neige et des pluies abondantes, durant le mois de juillet et lors de la période pluvieuse d'automne.

Préoccupations

Les cours d'eau allant des plus petites sources jusqu'aux petites rivières d'environ 7 m de largeur (22 pi) devraient faire l'objet de nos principales préoccupations de restauration des habitats aquatiques et "riverains" en cours d'eau.

Il convient de rappeler ici que les cours d'eau, de quelque envergure que ce soit, et plus particulièrement au Québec, sont des systèmes dynamiques et instables; c'est-à-dire des structures dont les composantes (berges, écou-

lement de l'eau, fosses, méandres, roches, végétation, etc.) peuvent être altérées, déplacées, changées, entre autres par les crues et les glaces. Tenant compte de ces faits, nos interventions doivent donc être réalisées de façon à ne pas augmenter ou à ne pas altérer dans son ensemble, la dynamique et l'instabilité de nos cours d'eau sinon nous risquons de perturber un certain équilibre naturel des cours d'eau, des habitats et des populations animales à restaurer. En d'autres mots, il ne faut pas agir de façon à empirer les conditions d'habitat ou de milieux que l'on juge ou jugera nécessaire d'être améliorées ou changées.

Mise en garde

Tout individu ou organisme voulant réaliser la construction de n'importe quel ouvrage dans un lac ou cours d'eau, devra au préalable tenir compte de certaines mises en garde à l'égard de l'application de certaines lois et/ou certains règlements s'appliquant sur les terres publiques et sur les terres privées.

Mentionnons d'abord que le ministère de l'Environnement du Québec administre et applique entre autres la "Loi sur la qualité de l'environnement" et la "Loi sur le régime des eaux" tandis que le ministère de l'Énergie et des Ressources administre et applique entre autres la "Loi des terres et forêts".

Il est prévu dans l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement que: "Nul ne peut ériger ou modifier une construction, s'il est susceptible d'en résulter une modification de la qualité de l'environnement, à moins d'obtenir du directeur un certificat d'autorisation".

Ici, le mot "directeur" signifiera dans un avenir rapproché le Directeur régional du ministère de l'Environnement du Québec.

Mentionnons également que le ministère de l'Environnement tolère la construction de seuils ou digues de moins de 1,0 mètre de hauteur (38 pouces) sans exiger que les plans et devis soient soumis pour approbation tel que le stipule la Loi sur le régime des eaux.

De plus, le règlement d'application de l'article 2 de la Loi sur le régime des eaux ne permet pas des travaux créant de l'empiètement (remplissage) sur le lit des cours d'eau publics.

Les méthodes et normes proposées dans notre guide d'amélioration ne vont pas à l'encontre des lois précédemment mentionnées.

A - Sur les terres publiques

En ce qui regarde la coupe des arbres nécessaires à la construction dans les forêts publiques (couronne) d'un ou plusieurs seuils ou caissons, il sera nécessaire d'obtenir au préalable l'autorisation du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec pour ce faire.

Ceci est valable autant pour une demande faite par un individu ou un groupe d'individus. Ceux-ci devront faire leur demande et expliciter (détailler) leur demande auprès du régisseur du M.E.R. (Mines, Énergie et Ressources) responsable de la gestion de la forêt dans la région concernée. S'il est jugé acceptable, le permis de coupe sera accordé après un certain délai (quelques semaines) selon les conditions prescrites par la Loi des terres et forêts et les règlements des bois et forêts. Les individus ou groupes d'individus devront s'attendre également à payer des droits de coupe.

Les ministères autres que celui de l'Énergie et des Ressources ainsi que les régies et organismes gouvernementaux et paragouvernementaux qui exécutent des travaux sur les terres publiques doivent se procurer également un permis de coupe, mais aucun droit ne leur est chargé.

B - Sur les terres privées

On peut considérer ici les terres privées comme étant celles faisant partie de toute municipalité ou corporation municipale et/ou ancienne seigneurie.

Un grand nombre d'interventions réalisées ou pouvant être réalisées sur les terres privées ou municipales sont d'abord régies par le code municipal et/ou la Loi des cités et villes (ministère des Affaires Municipales).

Tout individu ou groupe d'individus voulant intervenir sur ces terres devra d'abord avoir l'accord de la municipalité ou de la corporation municipale où le cours d'eau est situé et de tous les propriétaires riverains pouvant être concernés par un projet d'intervention quelconque.

Il faut se rappeler également que le ministère de l'Environnement du Québec administre la "Loi de la protection des arbres" qui stipule qu'il est défendu de détruire ou endommager totalement ou partiellement un arbre, arbuste, arbrisseau ou taillis sans avoir le consentement du propriétaire de tel arbre, arbuste, arbrisseau ou taillis. Cette loi s'applique également sur les terres publiques.

Enfin, il serait de bon aloi que les individus ou groupe d'individus voulant intervenir sur les terres privées, municipales ou publiques, aient auparavant une bonne consultation à ce sujet avec les biologistes du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche de la région concernée.

Les groupes ou individus intéressés par les améliorations de cours d'eau, devront au préalable connaître ou se renseigner sur l'abondance, le comportement et les exigences (histoire naturelle) des espèces concernées par ces interventions.

LES MÉTHODES D'INTERVENTION PROPREMENT DITES

Les objectifs, les précautions d'usage

Nos premières considérations nous amènent maintenant à suggérer certaines améliorations ou manipulations pouvant être réalisées en cours d'eau.

Les méthodes proposées sont tirées d'ouvrages ou d'idées généralement applicables à des ruisseaux ou des petites rivières à truite. Toutefois, nous

croyons que d'autres espèces telles que l'achigan à petite bouche, le crapet de roche, la ouitouche, la perchaude, pourraient profiter des mêmes aménagements réalisés dans des ruisseaux ou des rivières où l'eau est généralement plus chaude au cours de la saison de pêche et où également les crues saisonnières sont plus importantes, plus fréquentes et plus subites.

Les méthodes ou techniques d'amélioration proposées dans le présent document, concernent la construction de seuils qui entraînent la formation de fosses surtout en aval de ceux-ci.

Objectifs

Les méthodes d'amélioration et de restauration doivent viser à atteindre certains objectifs, à savoir:

- Maintenir, améliorer ou restaurer les conditions environnementales du cours d'eau concerné dans le meilleur état possible de façon à assurer la propagation et la survie des espèces recherchées.

- Maintenir ou améliorer la qualité de l'eau à un niveau compatible avec les espèces ou les populations concernées.

- Construire et localiser des frayères pour qu'il y ait suffisamment de production naturelle afin de fournir tout le poisson que le cours d'eau peut effectivement supporter.

- Fournir assez de couvert de différentes natures pour abriter autant de poissons de différents âges que le cours d'eau peut en supporter avantageusement.

- Développer ou améliorer la productivité en nourriture pour améliorer la productivité et la croissance des poissons.

- Prévenir l'érosion des berges et du fond.

- Faciliter la circulation des poissons d'un cours d'eau à un autre ou encore d'un secteur de cours d'eau à un autre secteur du même cours d'eau.

- Maintenir un équilibre entre les diverses conditions de milieu. Ne pas surdévelopper un facteur sans tenir compte des effets sur les autres. Exemple: ne pas trop développer de frayères s'il n'y a pas de nourriture pour tous ou pas assez de couvert.

- Fournir de meilleures opportunités pour y améliorer, maintenir et développer une pêche récréative.

- Tenir compte de l'ensemble des espèces fauniques susceptibles d'être affectées par les interventions et en favoriser le développement si possible.

PRÉCAUTIONS LORS DES INTERVENTIONS

Pour réaliser la construction des ouvrages dans les cours d'eau et pour respecter l'esthétique du milieu, il est souhaitable d'utiliser dans la mesu-

re du possible des matériaux rustiques trouvés ou existants sur place tels les billots, branches de conifères, gravier, roches, troncs d'arbres, etc.

Le prélèvement des matériaux sur les lieux doit se faire de façon à ne pas altérer ou modifier des conditions déjà favorables à une ou plusieurs espèces animales concernées directement ou indirectement par la construction des ouvrages.

Les travaux en cours d'eau, doivent se faire en dehors de la période de reproduction et la période d'éclosion des oeufs des poissons. Pour les cours d'eau à salmonidés (truites) il est préférable d'effectuer les travaux entre le 1er mai et le 15 août, tandis que pour les cours d'eau où vivent d'autres espèces de poisson, il est souhaitable de faire les travaux entre le 1er juillet et le 1er décembre.

Pour diminuer davantage les risques de détérioration quelconque, on évitera l'utilisation de la machinerie lourde pour utiliser au maximum le travail manuel. De plus, on dispersera le plus possible les lieux de prélèvement de matériaux naturels.

Toutes ces précautions, en plus du travail de construction proprement dit, nécessitent beaucoup de temps pour leur réalisation. Il faudra donc prévoir en conséquence lors de l'élaboration de plans ou de projets.

LES SEUILS

Un des facteurs très importants qui peut améliorer la survie, permettre une meilleur croissance, faciliter la concentration et agrémenter la pêche de certaines espèces de poissons, est la présence de fosses dans un cours d'eau. Qui plus est, les fosses constituent d'excellents abris pour les poissons. Très souvent, à la partie en aval de ces fosses, se déposent d'importantes quantités de gravier pouvant servir de frayères à plusieurs espèces de poissons.

La plupart des auteurs et des spécialistes nord-américains conseillent d'aménager un cours d'eau à l'aide de seuils de façon à obtenir 50% de la superficie du cours d'eau en fosses (artificielles et naturelles) et 50% en rapides. Ceci constituerait la situation idéale comme par exemple pour les truites.

Dans les fosses, les poissons se cachent et se reposent plus particulièrement, alors que dans les rapides, ils se nourrissent soit de poissons, soit d'insectes ou d'algues fixées sur les roches ou sur le gravier ou encore de nourriture à la dérive dans le courant.

Cette proportion idéale de fosses et de rapides que l'on doit rechercher non pas aux dépens de fosses naturelles déjà existantes, nous paraît réalisable dans les régions où les crues automnales et printanières ont moins d'ampleur et sont moins subites; ce qui ne semble par être le cas au Québec en général.

Par contre, il est reconnu qu'un ruisseau où l'on trouve des fosses et des rapides, a un écoulement plus lent et une eau plus propre que dans un chenal de drainage. Toutefois, cette méthode n'en demeure pas moins utile et doit être adaptée à nos besoins et à nos conditions de milieu pour que nous puissions l'utiliser.

Les seuils sont généralement de petits barrages ou de petites digues dont l'utilité est de créer une faible chute d'eau qui puisse entraîner le creusage du lit d'un cours d'eau au pied même de ces seuils. L'action de creusage de l'eau dégage le gravier d'entre les grosses roches qui le plus souvent restent sur place. Le gravier qui est libéré est généralement déplacé par le courant et la plupart du temps une importante partie ou quantité de ce gravier se dépose à la limite en aval des fosses ainsi creusées. Ces fosses doivent avoir un caractère plutôt permanent où les poissons pourront y vivre et s'y reproduire tout en pouvant surmonter les seuils si le comportement de l'espèce de poisson concernée l'exige.

L'implantation de seuils entraîne une élévation du niveau de l'eau sur les seuils et en amont des seuils (sur une certaine longueur) autant en période d'étiage (basses eaux, sécheresse) et davantage en période de crue (hautes eaux). Il pourrait s'avérer alors que pour certains cours d'eau ou certains endroits dans des cours d'eau, la présence de seuils soit la cause d'érosion des berges aux extrémités des seuils et un peu en amont et en aval de ces mêmes extrémités. L'érosion des berges est un problème que nous devons éviter absolument pour conserver la qualité de nos cours d'eau. Nous verrons plus loin dans nos méthodes comment procéder pour éviter l'érosion des berges aux extrémités des seuils.

CONSIDÉRATIONS ESSENTIELLES POUR LE CHOIX DES SITES

Plusieurs aspects et facteurs sont à considérer lors du choix d'un site pour la construction d'un ou plusieurs seuils à savoir:

- Avoir une assez bonne connaissance de l'ampleur des crues saisonnières (basses et hautes eaux).

- Connaître les sites possibles (potentiels) ou réels de fraye des diverses espèces de poisson concernées et ne pas les altérer.

- Choisir un cours d'eau ou secteur de cours d'eau assez droit, assez plat, assez uniforme et de faible profondeur d'eau en période d'étiage (basses eaux, sécheresse, deux à six pouces) généralement de la fin de juin à la fin de juillet.

- Choisir un secteur où le lit du cours d'eau est constitué d'un mélange suffisammment épais de roches, sable, gravier; soit au moins deux fois la hauteur du seuil.

- Choisir un ou des secteurs où la pente du lit (fond) du cours d'eau ne dépasse généralement pas 3% ou 90 cm (3 pi) par 31 m (100 pi).

- Éviter de construire des seuils dans une section où la pente est trop faible ou presque nulle.

- Ne pas altérer les fosses naturelles.

- Les berges à chaque extrémité devront avoir au préalable une pente d'au moins 45° pour éviter les débordements.

- Les berges doivent être assez hautes par rapport à une ligne verticale au cours d'eau soit:

    - environ 0,75 à 1,3 m de hauteur pour les berges de cours d'eau de 1,66 à 3,3 m de largeur;

    - environ 1,3 à 2,5 m de hauteur pour les berges des cours d'eau de 3,1 à 7,0 m de largeur.

- Choisir des endroits où des berges sont constituées de matériaux stables tels que la végétation arbustive (aulnes, bois sent bon, saules, etc.) des enrochements solides et du roc, des racines d'arbres, diverses plantes, etc.

- Ne pas construire de seuil dans ou sur les berges trop érodées ou dénudées à moins d'avoir beaucoup de matériaux disponibles pour les protéger contre l'érosion.

- Profiter des phénomènes naturels tels que la présence de forêts à proximité (conifères surtout), la disponibilité de grosses pierres, la présence de très grosses roches ou oblongues et de gravier qui sont à sec durant la période des basses eaux.

- Utiliser surtout des conifères pour construire les seuils.

- Construire de manière à ce que la majeure partie (sinon tout) de la structure des seuils soit toujours submergée (inondée) pour éviter que le bois pourrisse.

- Dans le cas des cours d'eau à truite, construire les seuils de manière à ne pas trop amincir et ralentir l'écoulement de l'eau sur les seuils pour éviter un réchauffement de l'eau.

- Ne pas construire un seuil trop près d'un affluent que ce soit une source ou un ruisseau. Lors des crues, le débit de ces petits cours d'eau viendrait s'ajouter aux crues du cours d'eau principal et pourraient créer de la turbulence et altérer le seuil ou la berge à chaque extrémité de celui-ci.

- Pour les cours d'eau de 3 à 7 m (10 à 21 pi) nous suggérons de ne pas construire des seuils à moins de 22 m (75 pi) les uns des autres.

- Se méfier de la présence des castors dans le secteur concerné.

- Toujours consulter au moins le biologiste de la région avant d'entreprendre ces travaux.

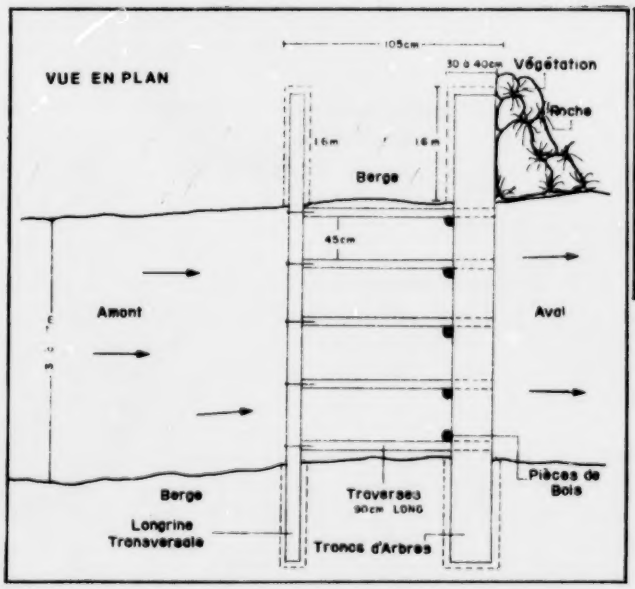
Suite à toutes les considérations très importantes dont il est indispensable de tenir compte, nous vous proposons des descriptions de techniques de construction de seuils qui nous semblent pratiques, résistantes et relativement simples à réaliser.

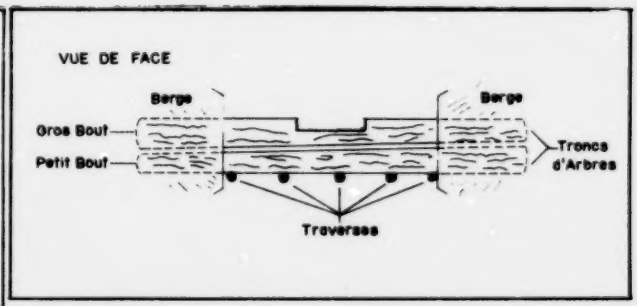
Certaines méthodes peuvent paraître assez semblables mais les différences parfois subtiles valent la peine que l'on s'y attarde et qu'on les applique.

A - Premier type de seuils de planches

Pour les cours d'eau ou secteur de cours d'eau de 3 à 7 m de largeur moyenne, nous suggérons de construire des seuils de planches. Cette méthode peut également être utilisée pour des cours d'eau moins larges allant jusqu'à environ 1,6 m si nécessaire tout en modifiant alors les proportions.

Première étape: nivellement du fond et creusage des berges



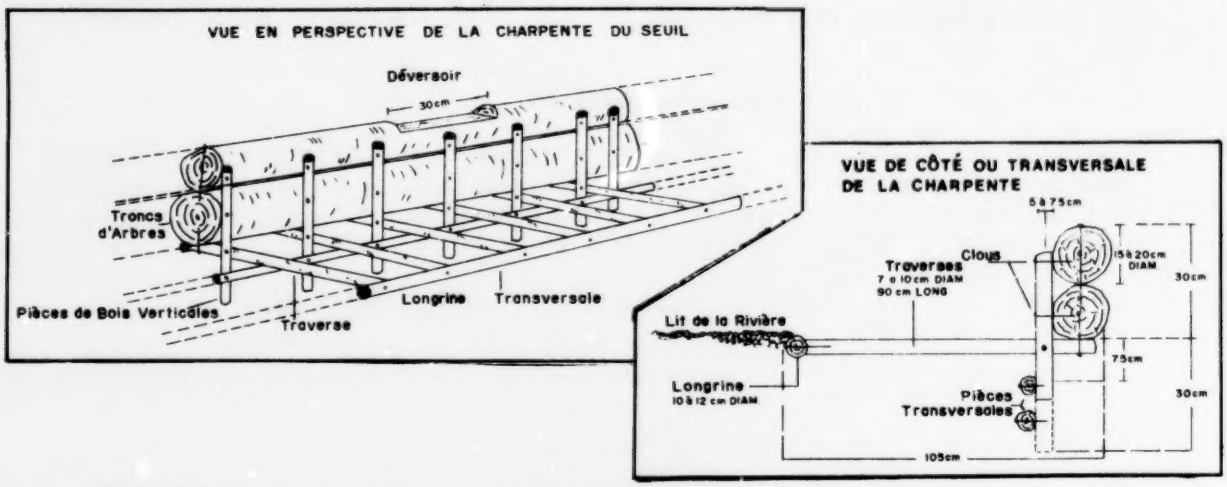


Lorsqu'un site pour la construction d'un seuil donné est choisi, on y prépare le fond du cours d'eau sur une largeur de 105 cm (42 po) d'un côté à l'autre, en égalisant le mieux possible celui-ci sans tout bouleverser.

Le gravier, les roches et le sable sont disposés de façon à ce que l'on puisse y construire une charpente au niveau.

À la limite en amont et en aval du secteur ainsi préparé, on creuse les berges horizontalement sur une largeur de 30 à 40 cm (12 à 16 po) et une profondeur de 1,6 m (5 pi). Ces trous, où l'on y enfoncera des troncs d'arbre doivent être faits à la pelle dans toutes la mesure du possible à moins de difficultés majeures qui nécessiteraient une intervention mécanique.

Deuxième étape: une charpente de soutènement



À la limite en amont du secteur préparé, une longrine de 10 à 12 cm (4,5 po) de diamètre est placée transversalement dans le lit du cours d'eau et enfoncée de 1,6 m (5 pi) dans la berge de chaque côté. Le dessus de cette pièce doit être au même niveau que le lit du cours d'eau.

Des traverses de 7 à 10 cm (3 à 4 po) de diamètre et de 90 cm (36 po) de longueur sont placées sur le lit du cours d'eau et parallèlement au sens du courant. A l'extrémité en amont, ces traverses sont appuyées et clouées perpendiculairement à la longrine transversale. Les traverses sont distancées l'une de l'autre de 45 cm (18 po) centre à centre.

Sur l'extrémité en aval des traverses parallèles, deux troncs d'arbres (conifères) de 15 à 20 cm (6 à 8 po) de diamètre sont empilés ou placés l'un sur l'autre petit bout sur gros bout et enfoncés de 1,6 m (5 pi) dans les berges aux endroits prévus. Ces troncs sont maintenus à l'aide de clous de 25 à 30 cm (10 à 12 po).

Les deux troncs superposés, peuvent également être appuyés sur de très grosses roches ancrées dans la berge plutôt qu'y être enfoncées ou encore ils peuvent être à la fois appuyés sur des roches et enfoncés dans la berge. Cette dernière situation est la plus favorable.

Si on peut appuyer les troncs du seuil sur de très grosses roches, il n'est pas nécessaire de creuser les berges d'un trou de 1,6 m; un trou de 1 m de longueur serait suffisant.

Les deux troncs superposés ne doivent pas constituer un obstacle de plus de 30 cm (12 po) de hauteur. De plus, ces troncs doivent être disposés à un niveau horizontal le plus précis possible d'une extrémité à l'autre.

Lorsque les deux troncs du seuil ainsi que la longrine sont en place dans les berges, il faut colmater pour ne pas dire remplir et bien boucher l'espace libre autour de l'extrémité des troncs dans les berges.

On utilise pour ce faire les matériaux prélevés auparavant en creusant les berges ou encore des mélanges de feuilles d'arbres, de graviers, de sable, de vase et de mousse qui colmateront très bien ces espaces pour empêcher l'eau d'y circuler librement. Le tout devra par la suite être recouvert de matériaux très résistants que l'on décrira ultérieurement.

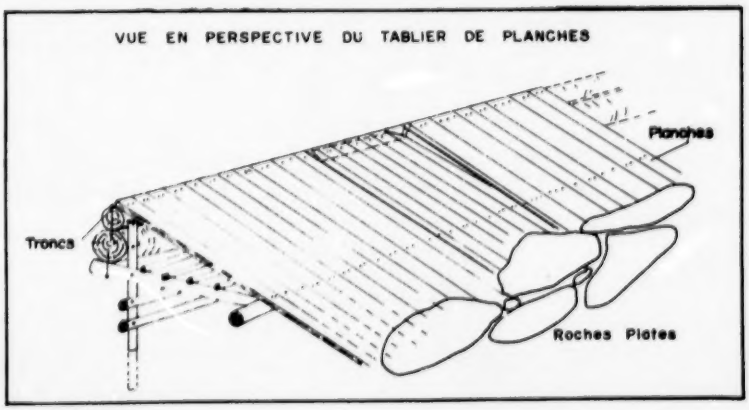
Une autre opération est nécessaire pour compléter la charpente de soutènement.

Du côté amont du seuil, des pièces de bois (conifères) de 5,0 à 7,5 cm (2 à 3 po) de diamètre sont fixées ou clouées verticalement aux deux troncs superposés et distancés également de 45 cm (18 po) centre à centre.

À l'extrémité supérieure, chacune de ces pièces n'arrive pas plus haut que le centre du tronc supérieur où elles y sont clouées. À la base, ces pièces dépassent le tronc inférieur d'au moins 7,5 cm (3 po). Elles y sont fixées au centre du tronc inférieur et latéralement (de côté) aux traverses parallèles. Ces pièces verticales pourraient même dépasser le tronc inférieur de 30 cm (12 po) auxquels on pourrait même fixer du côté en amont et d'une berge à l'autre une ou deux pièces transversales clouées à chaque pièce verticale.

Cette dernière partie de la charpente n'est pas indispensable mais pourrait dans certains cas permettre de retenir plus longtemps en place les matériaux sur lesquels les deux troncs superposés sont appuyés.

Troisième étape: mise en place du tablier



Creuser le lit (fond) du cours d'eau à côté de la longrine transversale vers l'amont. On creuse sur une largeur de 1 m et sur une profondeur de 0 à 30 cm (12 po) en suivant l'angle qu'aura le seuil, mais de façon inverse.

Il faut conserver les matériaux ainsi prélevés et les disposer à proximité.

Pour construire le tablier, on utilise des planches de bois mou (épinette, sapin, etc.) de 2 m de longueur et d'au moins 3,75 cm (1,5 po) d'épaisseur. Les planches doivent être toutes de la même longueur et de la même épaisseur, mais peuvent être de largeur différente si nécessaire.

Les planches sont clouées d'abord sur le tronc supérieur du seuil, pas plus haut que le dessus, et ensuite sur la longrine transversale.

Les planches des extrémités sont enfoncées si possible sur la moitié de leur largeur dans la berge sinon accolées le plus près possible à la berge. Il faut absolument éviter que l'eau ne s'infiltre dans la berge.

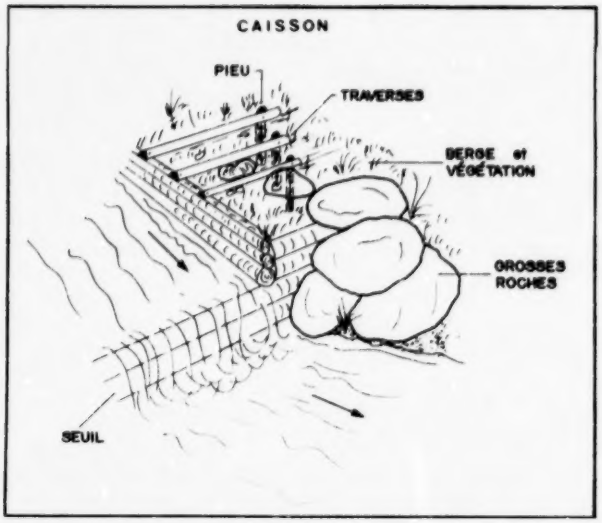
À mesure que l'on place et cloue les planches le plus rapproché ou le plus collé possible les unes aux autres, on remplit l'espace qu'il pourrait y avoir sous les planches en amont de la longrine avec une partie des matériaux prélevés lors du creusage. On déposera le reste des matériaux en commançant par le sable et le gravier sur la base du tablier pour remplir complètement le trou creusé. Il est souhaitable de recouvrir le tout de roches plates ou de gros gravier pour offrir une meilleure résistance au courant.

Dans la construction du tablier avant la pose des planches, on peut également songer à remplir l'espace entre la partie supérieure du tablier et les traverses parallèles si les matériaux nécessaires sont disponibles en abondances et à proximité. Pour ce faire, on fixera d'abord un treillis de branches de sapin sur les troncs superposés et sur les traverses. On remplira ensuite cet espace avec du gravier et du sable. Cette forme de remplissage peut offrir une meilleure étanchéité, un meilleur support aux planches du seuil et pourra diminuer les risques d'évidement sous le seuil par une diminution de l'infiltration de l'eau.

Toutefois, il n'est pas indispensable de réaliser tout cela pour obtenir de bons résultats avec ce type de seuil.

La disposition du tablier et de la charpente soutenante forme un angle d'environ 20°. Selon certains spécialistes, cet angle serait la disposition offrant à peu près la meilleure résistance à la pression de l'eau lors des crues importantes.

Quatrième étape: protection de la berge aux extrémités



Lors des crues (hautes eaux), l'eau et la glace peuvent éroder la berge aux extrémités des seuils. Pour éviter certains dégâts, on peut enrocher les deux berges avec de grosses roches plates ou oblongues (allongées). Il sera nécessaire d'enrocher sur une longueur d'environ 1,6 m (5 pi) en amont et en aval de chaque extrémité et en hauteur jusqu'à la ligne des hautes eaux du printemps. Entre les roches, on dépose un peu de gravier, de sable et de terre pour y faire pousser des touffes de gazon, de chiendent ou toutes autres plantes qui s'enracineront et pousseront rapidement sur une berge. Tout autre matériau d'apparence très naturelle pourra être utilisé pour réaliser ce travail.

La méthode qui semble la plus efficace pour protéger la berge aux extrémités des seuils est la construction de caissons qui comme pour la méthode précédente nécessitera une visite de vérification à chaque printemps.

Chaque caisson est construit de la façon suivante:

- On cloue sur le seuil à 15 cm (6 po) de l'extrémité, un premier tronc d'arbre (bois mou ou cèdre) de 4 m de longueur (13 pi) et de 20 m (8 po) de diamètre. À l'extrémité en aval, ce tronc est mortaisé et fixé ainsi sur le seuil tandis qu'à l'extrémité en amont le tronc est appuyé horizontalement à la berge.

- Un deuxième tronc de même dimension est cloué ou fixé par-dessus le premier et disposé de la même façon. On fixe ensuite trois ou quatre traverses mortaisées et clouées sur le tronc supérieur et également clouées à l'autre extrémité à un pieu enfoncé de 1 m (3 pi) dans la berge.

- L'espace entre le tronc inférieur et les planches du tablier est rempli d'un mélange de feuilles mortes, de gravier, de mousse et de sable. Par-dessus, on coince des roches de formes allongées.

- Après ce travail, on remplit l'espace entre les troncs et la berge, de gravier, de mousse, de roches, de sable jusqu'à la surface des traverses. À la partie avant ou en aval, on aura pris soin d'y installer une énorme roche ou une pièce de bois pour maintenir ce remplissage en place. Sur le remplissage, on place de très grosses roches de formes plates et/ou allongées et d'un poids allant jusqu'à 150 kilos (300 lb). On placera suffisamment de roches pour obtenir finalement un caisson d'au moins 1 m de hauteur (36 po) aux basses eaux.

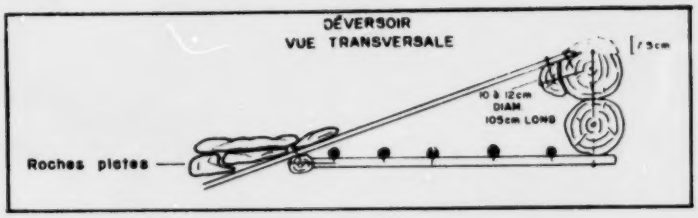
- Étant donné qu'un tel caisson n'est pas toujours sous l'eau, la pourriture se manifeste au bout de quelques années.

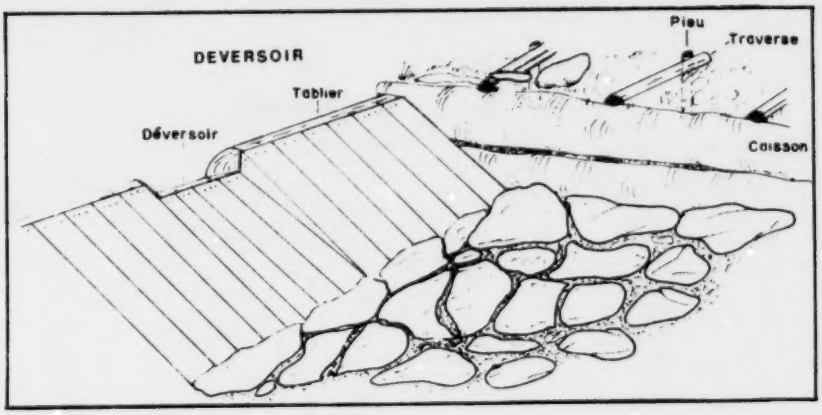
- Si la chose est possible, on utilisera plutôt du bois traité (non toxique), du bois de cèdre (thuya occidental) ou du mélèze écorcé.

- Cette façon de co struire des caissons permet de maintenir les seuils en place, de régulariser l'écoulement de l'eau sur les seuils et d'augmenter l'action de creusage par l'eau.

- Le même type de caisson pourrait être fait du côté en aval des extrémités du seuil, mais en ayant des dimensions moins grandes. Des caissons de 2 m de longueur seraient alors suffisants.

Cinquième étape: taillage d'un déversoir





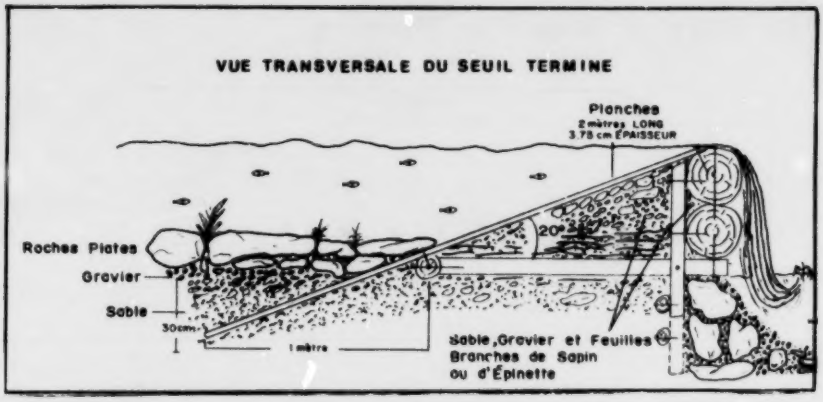
Si on veut tailler un déversoir pour ce type de seuil, il faut prévoir d'être en mesure de placer les planches vis-à-vis le déversoir et plus bas que le reste du tablier.

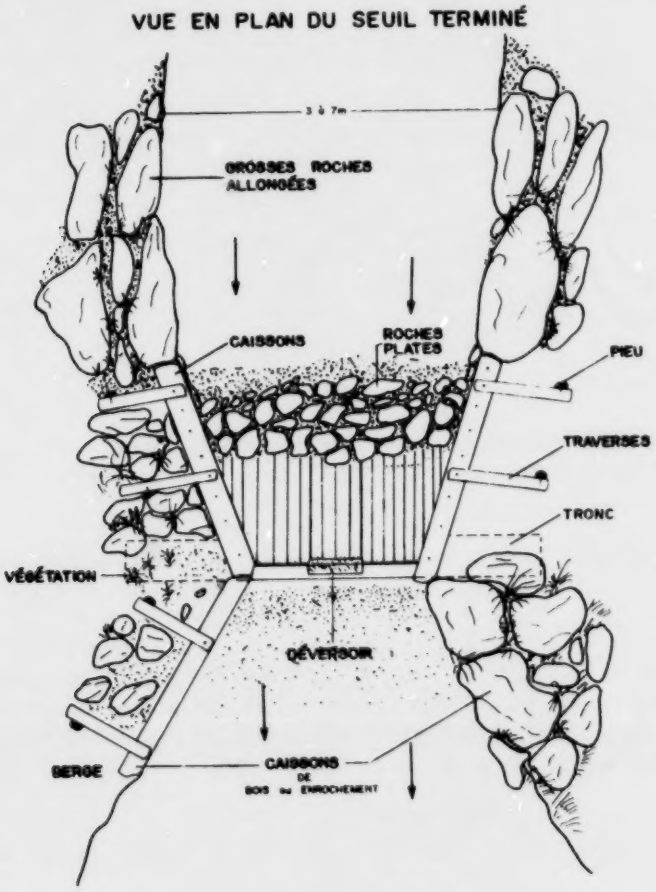
On fera d'abord une entaille de 7,5 cm (3 po) de profondeur et de 75 cm (30 po) de longueur sur le tronc supérieur et au centre de celui-ci.

Du côté du tronc vis-à-vis l'entaille, on fixera une pièce de bois de 10 à 12,5 cm (4 à 5 po) de diamètre et de 105 cm (42 po) de longueur. Le dessus de cette pièce doit être placé à égalité avec le plancher de l'entaille. La face antérieure (avale) de cette pièce devra être aplanie de un cinquième à un quart de son épaisseur pour ensuite être fixée en place à l'aide de clous de 12,5 à 15 cm (5 à 6 po).

On fixera les planches du tablier sur cette pièce de la même façon que sur le reste du seuil.

L'espace resté libre de chaque côté entre les planches du seuil proprement dit et les planches accolées au déversoir, devra être bouché avec une planche dont la forme correspondra le mieux possible à celle de l'espace libre qui est un triangle très allongé.

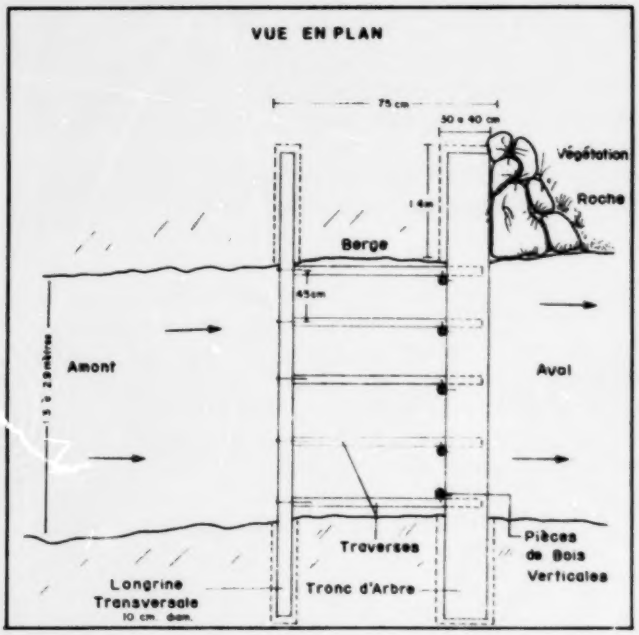


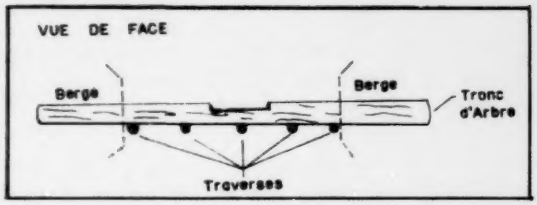


B - Deuxième type de seuil de planches

Pour les cours d'eau de 1,33 à 2,9 m (5,0 à 9,5 pi) de largeur, on peut utiliser le même type de seuil décrit précédemment avec la même méthode de construction, mais en changeant tout simplement les proportions.

Nivellement du fond et creusage des berges

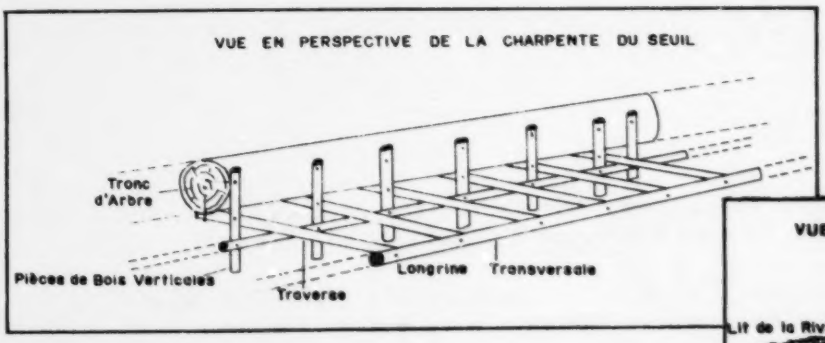


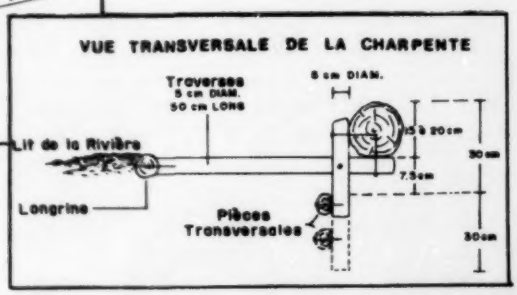


On prépare le site choisi de la même façon qu'on l'a décrit dans la méthode précédente. On nivelle manuellement le fond du cours d'eau d'un côté à l'autre sur une largeur de 75 cm (30 po) en égalisant le mieux possible celui-ci sans tout bouleverser.

À la limite en amont et en aval du secteur préparé, on creuse les berges horizontalement sur une largeur de 30 à 40 cm (12 à 16 po) et une profondeur de 1,4 m (4 pi).

La charpente de soutènement





À la limite en amont du secteur préparé, une longrine transversale de 10 cm (4 po) de diamètre est enfoncée dans le lit et dans les berges aux endroits prévus.

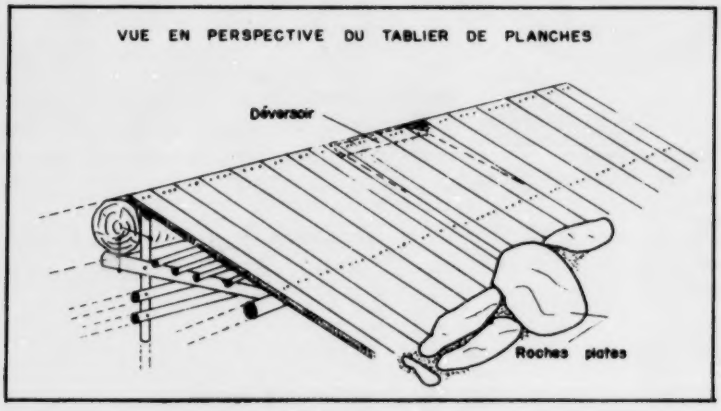
Des traverses parallèles de 5 cm de diamètre (2 po) et de 50 cm de longueur (20 po) sont appuyées et clouées perpendiculairement à la face aval de la longrine. Ces traverses sont espacées de 45 cm (18 po).

Sur l'autre extrémité des traverses parallèles, on place un seul tronc de 15 à 20 cm (6 à 8 po) dont les extrémités seront enfoncées de 1,2 m (4 pi) aux endroits prévus dans la berge.

Du côté de ce tronc, des pièces de bois de 5 cm (2 po) de diamètre sont fixées verticalement à celui-ci. À l'extrémité supérieure, ces pièces dépassent à peine le centre du tronc où elles y sont clouées. À la base, les pièces verticales dépassent le tronc d'au moins 7,5 cm (3 po) et sont clouées latéralement (de côté) aux traverses parallèles fixées à la longrine.

Les pièces verticales pourraient encore ici-même, dépasser la face inférieure du tronc d'environ 30 cm (12 po). On pourrait ensuite y fixer du côté amont et d'une berge à l'autre une ou deux pièces transversales clouées à chaque pièce verticale.

Le tablier



Pour construire le tablier et protéger les extrémités du seuil, on utilise les mêmes méthodes que pour le premier type de seuil de planches.

Le tablier sera fait également de planches de bois mou (épinette, sapin etc.) de 2,5 cm (1 à 1,5 po) d'épaisseur et de 120 cm (4 pi) de longueur.

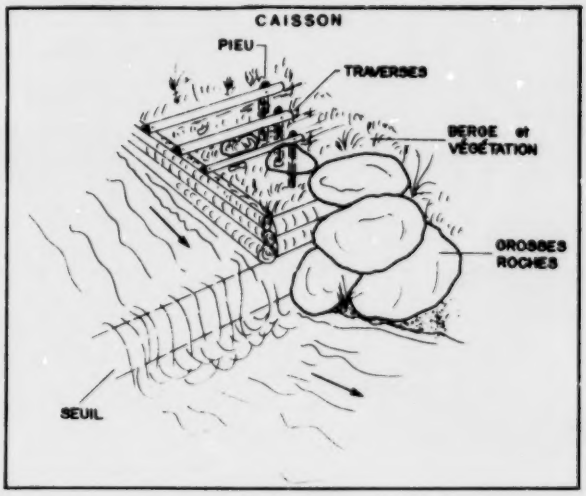
Les extrémités

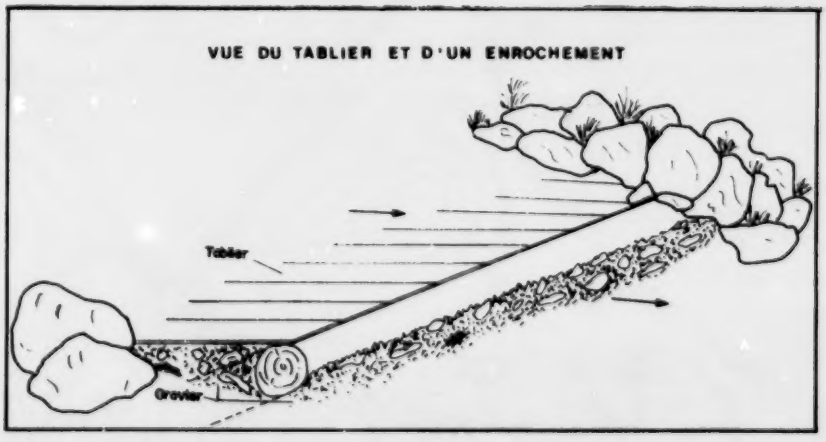
Aux extrémités, on y aménagera des ammoncellements de roches mêlées de touffes de gazon, de chiendent ou encore, on construira des caissons tel que décrits et illustrés dans la méthode précédente.

Taillage d'un déversoir

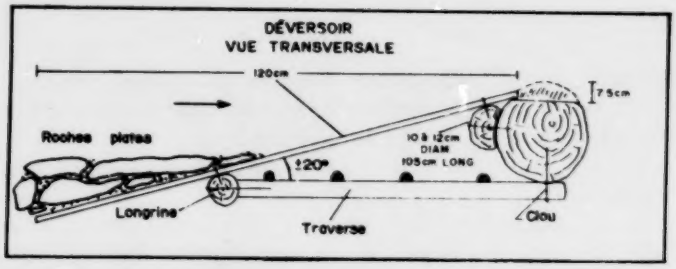
Dans ce cas-ci, si nécessaire on procédera également de la même façon que dans la méthode décrite précédemment mais en l'adaptant pour un seuil à un seul tronc.

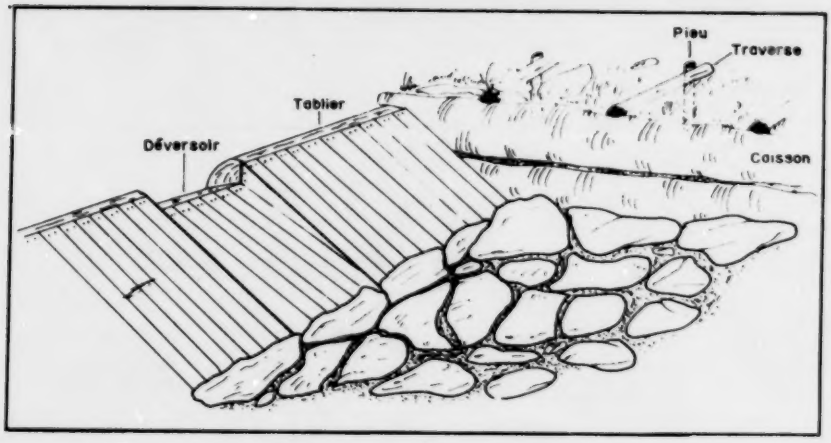
Les extrémités



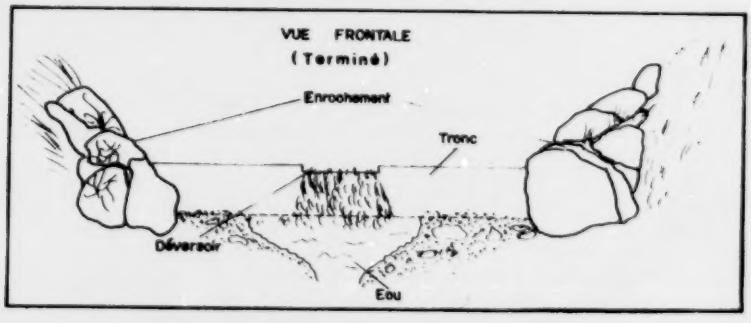


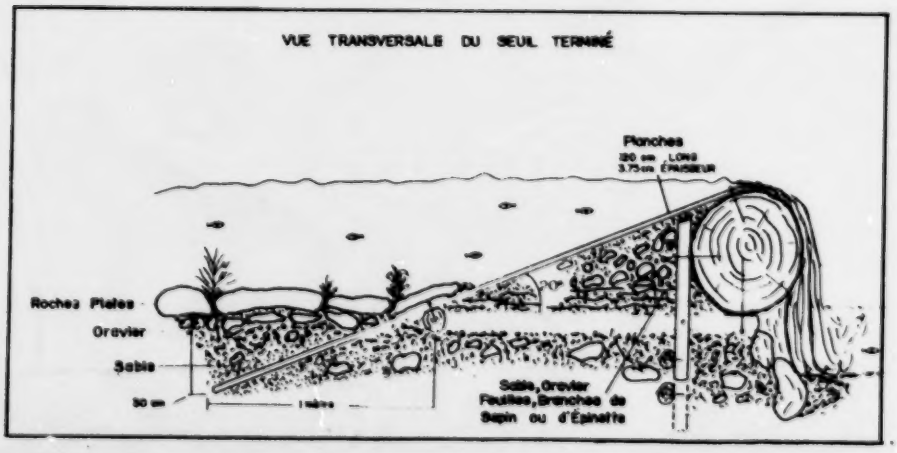
Taillage d'un déversoir



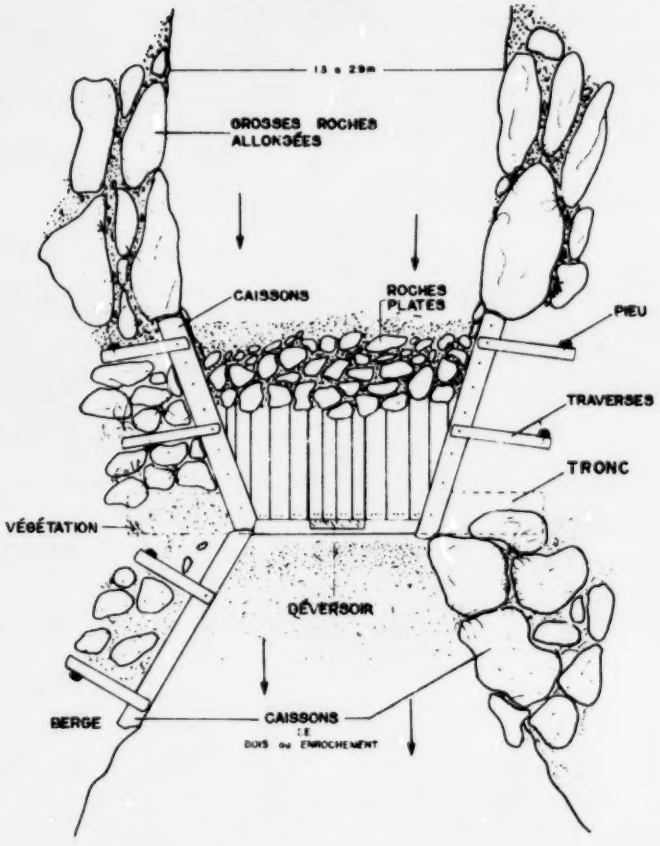


Seuil terminé





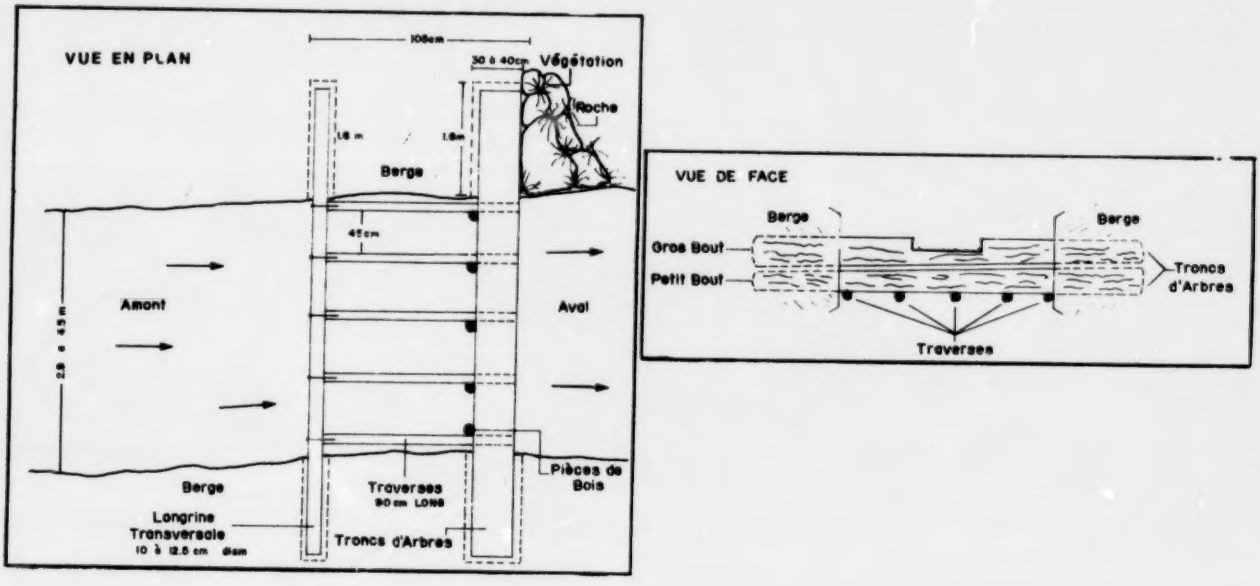
VUE EN PLAN DU SEUIL TERMINÉ



C - Seuil à troncs superposés et à tablier de gravier

Pour les cours d'eau de 2,9 m (9, 5 à 15 pi) qui peuvent présenter des variations de débit moins importantes que ceux plus considérables, on peut suggérer la construction de seuils à troncs superposés et à tablier de gravier.

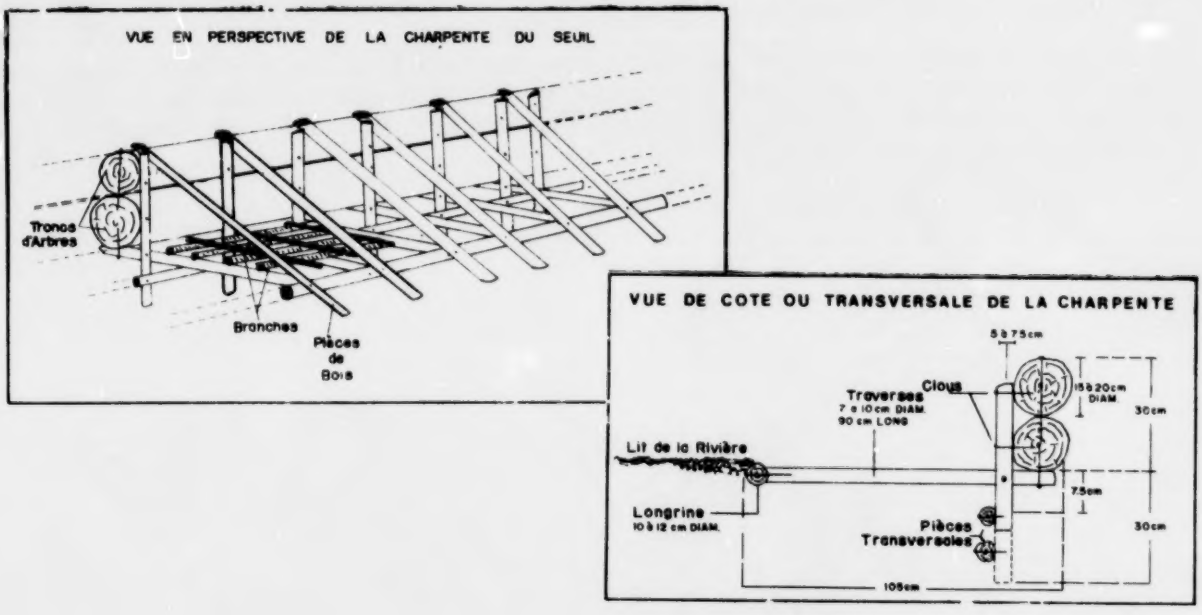
Première étape: nivellement et creusage des berges



Préparer le lit du cours d'eau à l'endroit où on va y construire le seuil, c'est-à-dire nivellement, enrochement, sans aucun bouleversement majeur d'un côté à l'autre sur une largeur de 105 cm (42 po).

À la limite en amont et en aval du secteur préparé, on creuse les berges horizontalement sur une largeur de 30 à 40 cm (12 à 16 po) et une profondeur de 1,6 m (5 pi).

Deuxième étape: la charpente de soutènement



À la limite en amont de la section nivelée, une longrine transversale de 10 à 12,5 cm (4 à 5 po) de diamètre est enfoncée dans le lit et dans la berge à chaque extrémité aux endroits prévus.

Des traverses longitudinales (sens du courant) et parallèles de 7 à 10 cm (3 à 4 po) de diamètre et de 90 cm (36 po) de longueur sont appuyées et clouées perpendiculairement à la face avale de la longrine transversale. Ces traverses sont espacées de 45 cm (18 po) centre à centre.

Sur l'extrémité en aval des traverses parallèles, deux troncs d'arbre (conifères) de 15 à 20 cm (6 à 8 po) de diamètre sont empilés ou placés l'un sur l'autre petit bout sur gros bout et enfoncés de 1,6 m (5 pi) dans les berges aux endroits prévus. Ces troncs sont fixés l'un à l'autre par des clous de 25 à 30 cm (10 à 12 po) de longueur.

Du côté en amont de ces troncs des pièces de bois de 5 à 7,5 cm (2 à 3 po) de diamètre sont fixées verticalement à ceux-ci et espacées de 45 cm (18 po) centre à centre. À l'extrémité supérieure, ces pièces ne doivent pas dépasser le centre du tronc supérieur où elles y sont clouées. À la base, ces pièces dépassent le tronc inférieur d'au moins 7,5 cm (3 po). Ces pièces sont également clouées au centre du tronc inférieur et latéralement (de côté) aux traverses parallèles ou longitudinales.

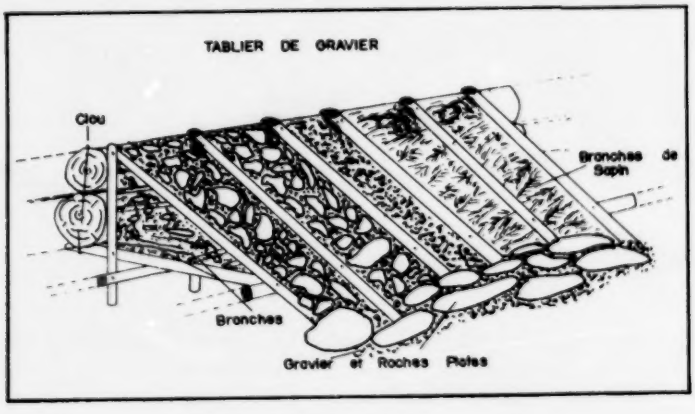
Les pièces verticales pourraient dépasser le tronc inférieur d'une longueur de 30 cm (12 po) auxquelles on fixerait alors du côté en amont d'une berge à l'autre, une ou deux pièces transversales clouées à chaque pièce verticale.

Cette dernière partie de la charpente n'est pas indispensable mais pourrait dans certains cas, aider à maintenir en place plus longtemps les matériaux sur lesquels la charpente est assise.

Sur la structure formée par les traverses parallèles et la longrine, on fixe des branches d'arbres ou d'arbustes ayant un diamètre d'environ 2,5 cm (1 po). Par-dessus ces branches ainsi que sur les troncs superposés (face amont), on place des branches de sapin.

Cet aménagement forme un treillis qui dure beaucoup plus longtemps qu'un treillis métallique dont la durée est d'environ deux années.

Troisième étape: mise en place du tablier



Le treillis mis en place, on remplit alors l'espace entre le treillis et la surface du deuxième tronc de gravier et de roches. Le remplissage se fait selon un angle d'envrion 20°.

Des pièces de bois de 5 à 7 cm (2 à 3 po) de diamètre sont ensuite placées parallèlement par-dessus le gravier à tous les 45 cm (18 po). Ces pièces sont fixées en avant à la surface du deuxième tronc, et en arrière à la surface de la longrine transversale et dépassent celle-ci d'au moins 20 cm (8 po).

La présence de pièces de bois par-dessus le gravier facilitera le passage de la glace sur le tablier du barrage lors des crues du printemps et diminuera les risques d'évidement.

La dernière opération qui permet de terminer le tablier consiste à placer d'autres branches de sapin entre le gravier et les pièces de bois; ces branches sont aussi recouvertes de gravier et de roches (surtout) sur une épaisseur de quelques centimètres (4 à 5 po).

Les branches de sapin recouvrant le gravier aideront à maintenir celui-ci en place lors des crues de la rivière et à maintenir ainsi les dommages.

La longrine transversale doit également être recouverte de gravier et de roches sur une épaisseur d'au moins 12,5 à 15 cm (5 à 6 po).

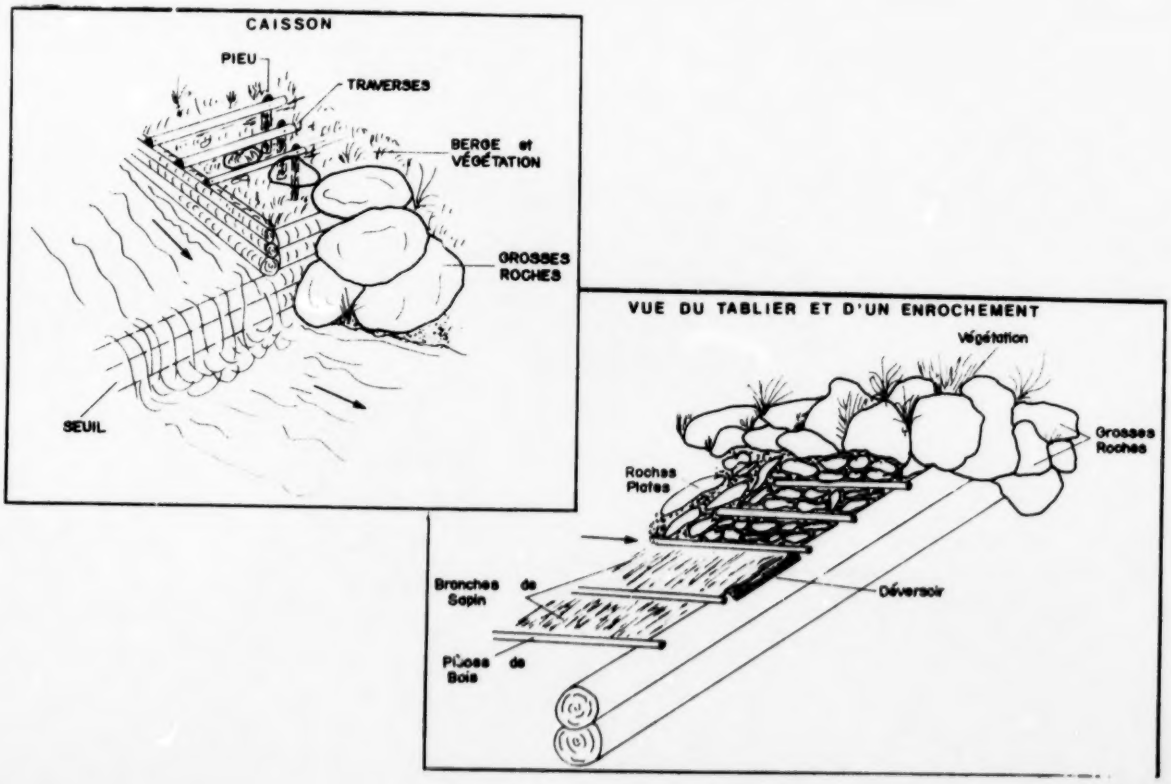
Quatrième étape: protection des berges aux extrémités

Aux extrémités, on enrochera la berge avec de grosses roches plates ou oblongues (allongées) sur une longueur d'environ 1,6 m (5 pi) en amont et en aval et en hauteur au moins jusqu'à la ligne des hautes eaux du printemps. Entre les roches, on déposera gravier, sable, terre, touffes de gazon et chiendent et toute autre plante pouvant s'y enraciner et pousser rapidement (ex.: bois sent bon).

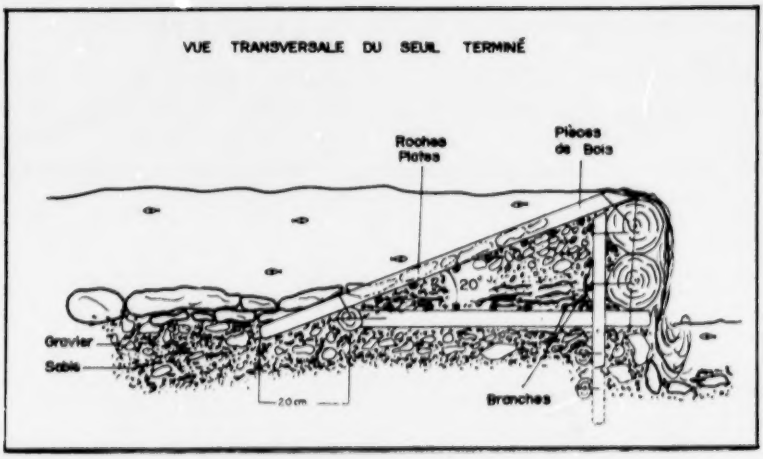
À ces extrémités, on pourra également y construire de préférence des caissons selon la méthode décrite dans notre première description de seuil de planches.

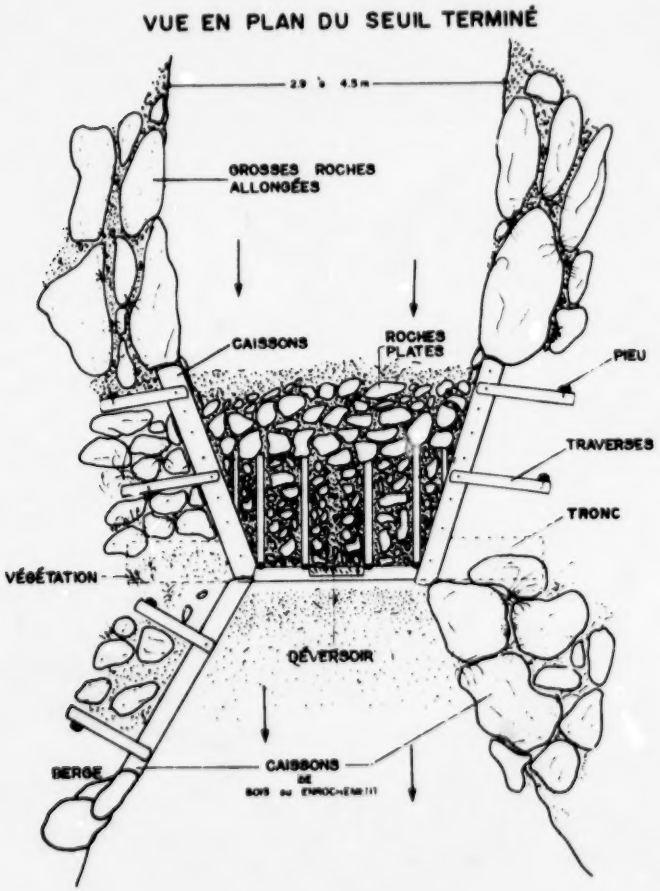
Cinquième étape: un déversoir

Voir la toute dernière illustration et celle de l'étape précédente. Si les périodes de basses eaux sont longues et sévères, il pourrait s'avérer utile de prévoir la présence d'un déversoir sur le seuil. On fera alors une entaille horizontale de 3,75 cm (1,5 po) de hauteur et de 45 cm (18 po) de largeur au centre du seuil. Le déversoir ne doit pas être taillé plus profondément que le gravier et les roches de la surface du seuil.



Seuil terminé

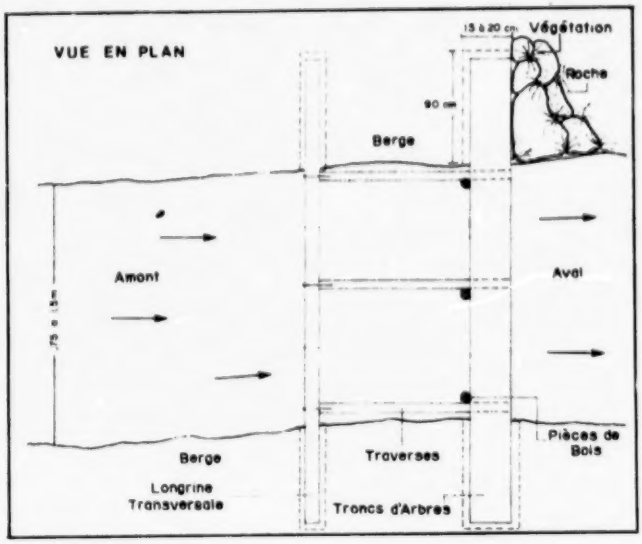




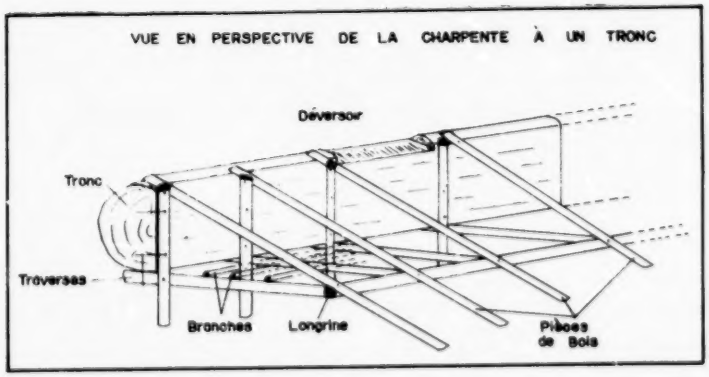
D - Quatrième type de seuil

La méthode de construction de seuil que nous venons de décrire précédemment pourrait également être appliquée dans de plus petits cours d'eau d'environ 2 à 2,7 m (6 à 9 pi) de largeur. Toutefois, les berges devront être abruptes et très élevées. On utilisera alors deux troncs de 10 cm (4 po) de diamètre pour faire le seuil (troncs superposés) ou encore un seul tronc de 20 cm (8 po) de diamètre dont on aura préalablement enlevé le tiers ou les deux cinquièmes de l'épaisseur pour faire une surface plane placée du côté amont.

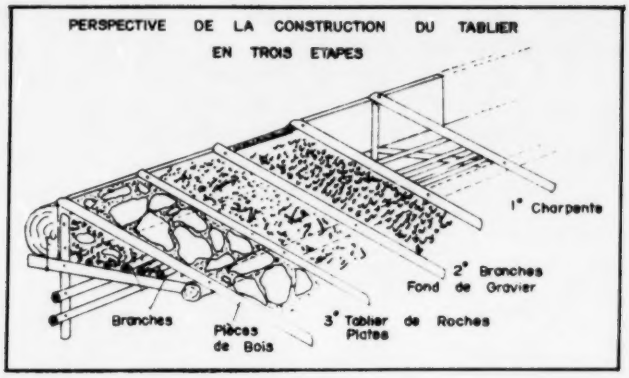
Première étape



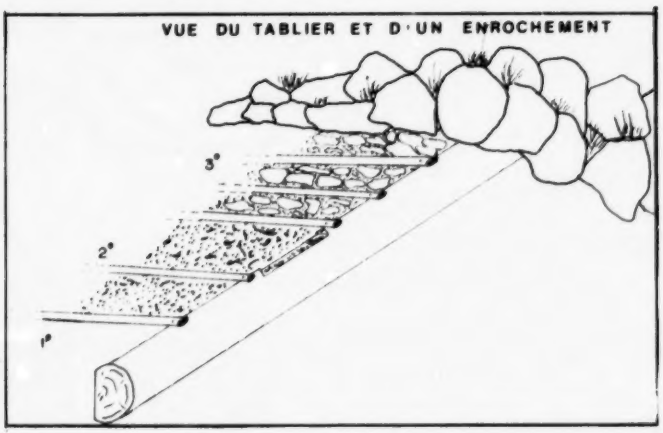
Deuxième étape

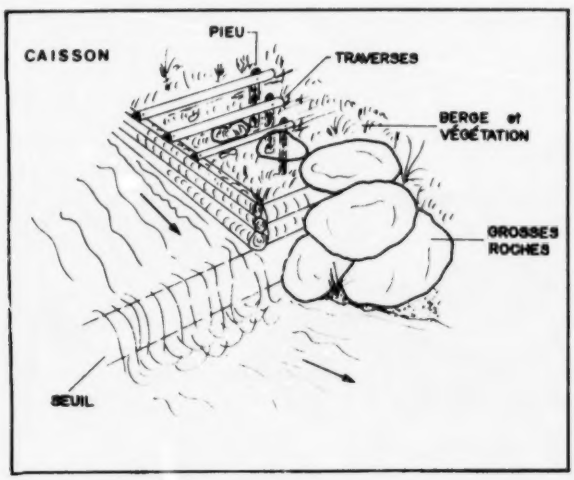


Troisième étape



Quatrième étape

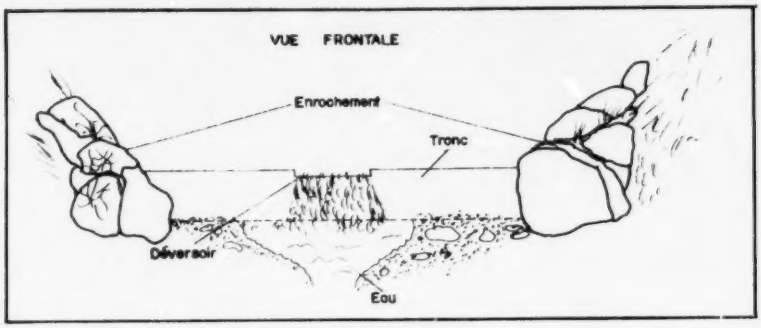


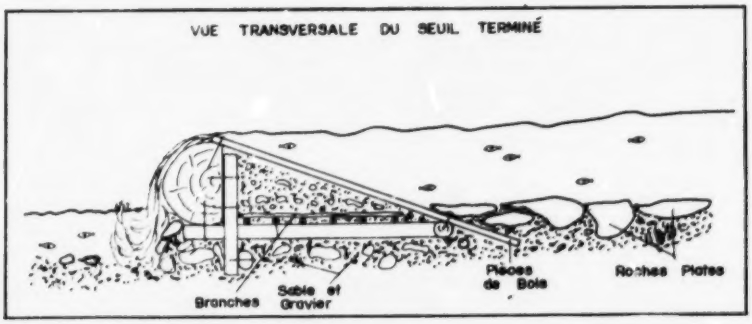


Cinquième étape

Voir les figures des deuxième, troisième et quatrième étapes ainsi que les deux dernières de cette série.

L'avantage de cette méthode de construction de seuil est de nous permettre de trouver et d'utiliser tous les matériaux trouvés sur les lieux.

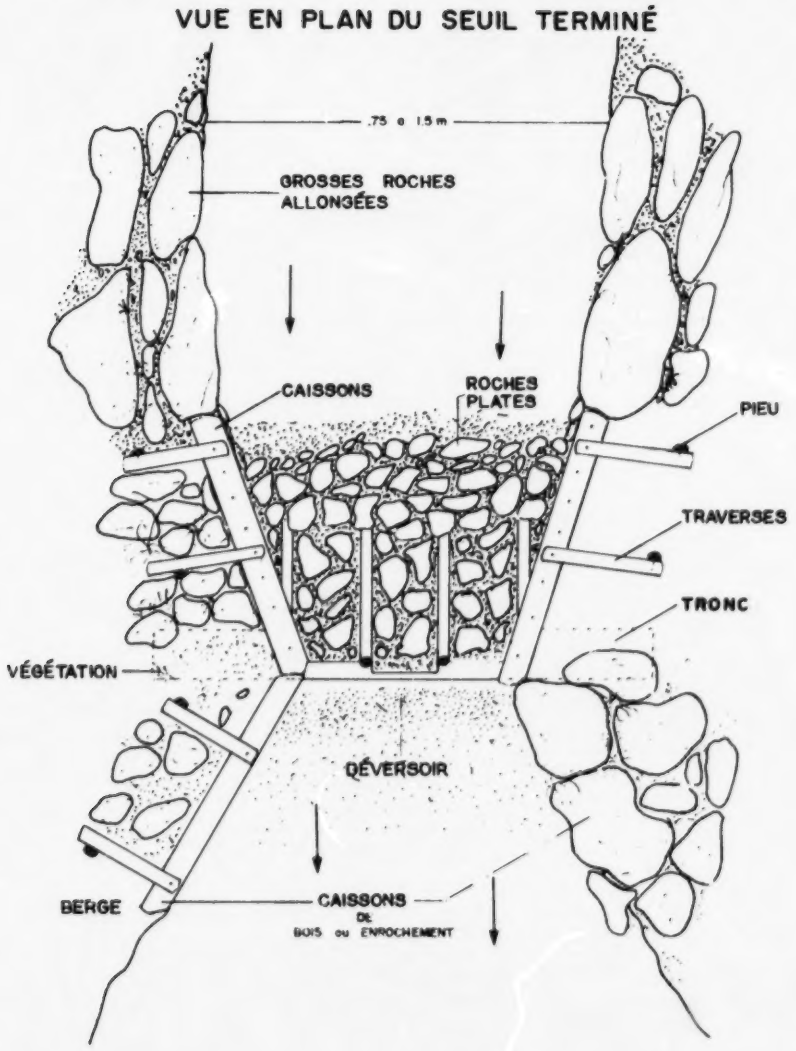




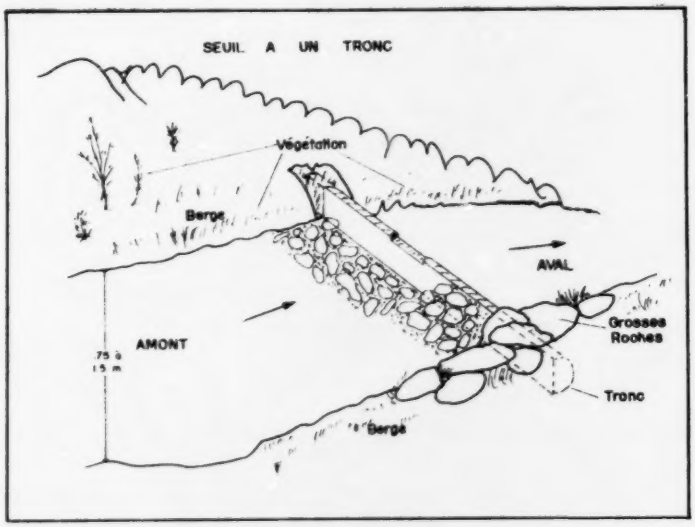
E - Seuil fait d'un tronc et de gravier (petits cours d'eau)

On peut vouloir creuser des fosses pour "concentrer" les poissons ou encore pour y aménager des frayères à même ces fosses.

Dans des petits ruisseaux de 0,75 à 1,5 m (2,5 à 5 pi) de largeur, où il coule généralement peu d'eau et où la pente est relativement faible, on cherchera davantage à combiner les deux (fosses et frayères) en utilisant des seuils faits d'un seul tronc et de gravier.

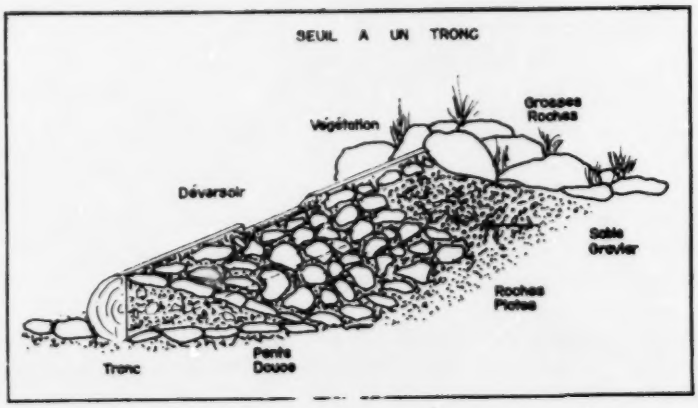

VUE EN PLAN DU SEUIL TERMINÉ
.75 a 1.5 m
GROSSES ROCHES ALLONGÉES
CAISSONS
ROCHES PLATES
PIEU
TRAVERSES
TRONC
VÉGÉTATION
DÉVERSOIR
BERGE
CAISSONS DE BOIS ou ENROCHEMENT

Pour ce faire, on utilisera des troncs de 15 à 20 cm (6 à 8 po) de diamètre enfoncés de 5 à 7,5 cm (2 à 3 po) dans le lit et de 90 cm (3 pi) dans les berges. Au préalable, on aura enlevé à la hache ou à l'aide d'une scie, le tiers ou les deux cinquièmes de l'épaisseur des troncs pour faire une surface parfaitement plane et placée du côté amont.

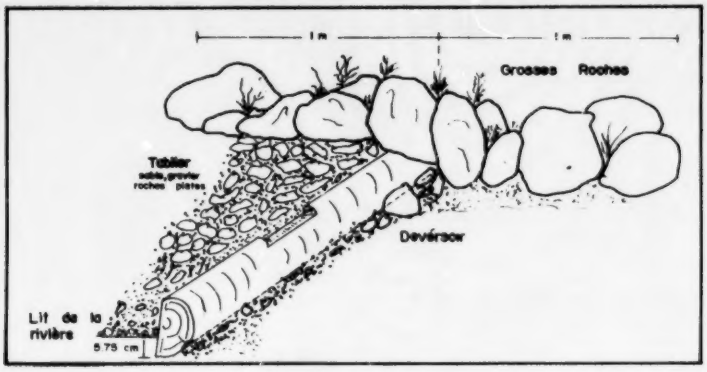


Au centre de ces troncs, on taillera un déversoir de 2,5 à 3,75 cm (1 à 1,5 po) de hauteur et de 20 à 40 cm (8 à 16 po) de largeur selon la longueur des seuils.

Du côté en amont des troncs, on déposera du gravier en pente douce jusqu'au niveau du déversoir.

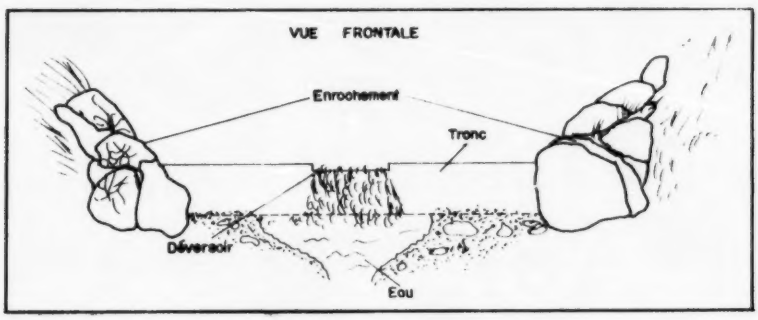


Aux extrémités de chaque seuil, il faudra enrocher la berge sur une longueur de 1 m (3 pi) en amont et en aval, et en hauteur jusqu'à la ligne des hautes eaux.



On pourra disposer un tel seuil à tous les 22 m dans le secteur choisi.

Ces seuils vont aider à creuser de petites fosses qui vont permettre une circulation facile des poissons d'une fosse à l'autre.



On pourra également choisir un secteur particulier d'un ruisseau où de tels seuils seraient rapprochés à environ 9 m (30 pi) les uns des autres pour essayer de faire déposer davantage de gravier aux bons endroits.

Un tel type de seuil pourrait également être construit à l'embouchure d'un petit affluent d'étang de ferme pour créer un appel d'eau, une turbulence ou pour occasionner une meilleure oxygénation de l'eau.

Même pour les ruisseaux de 1,5 m (5 pi) de largeur, on pourrait utiliser la méthode de construction avec une charpente de soutènement et tablier de roches et de gravier.

CONCLUSION

Le principe de base que l'on devra respecter dans l'application des méthodes ou techniques élaborées est la création et le maintien de conditions favorables à la survie, la croissance et la reproduction des poissons dans les cours d'eau améliorés.

Nous croyons que les techniques de construction de seuils exposés dans ce document sont en mesure d'aider grandement à l'application du principe énoncé précédemment.

Les techniques précédemment décrites sont susceptibles d'être utilisées autant par des groupes d'individus bien conseillés et intéressés à l'amélioration des habitats en cours d'eau que par des aménagistes qualifiés.

Nous avons tenté d'adapter et de décrire des méthodes ou techniques qui puissent résister le mieux possible aux conditions du milieu tel que les crues automnales et printanières.

Si on utilise des matériaux prélevés sur les lieux ou à proximité, cela permettra de maintenir les coûts de construction à un niveau relativement bas.

En utilisant les matériaux prélevés sur place, on se doit également de respecter l'esthétique du milieu.

Suggestions

Nous nous permettons ici de faire quelques suggestions sur la nature de quelques outils ou équipements qui sont susceptibles d'être très utiles dans la réalisation de nombreux travaux en cours d'eau:

- Câbles
- Chaînes
- Clous
- Crochets à billots
- Élagueurs
- Haches
- Levier de métal
- Marteau
- Masse de 3 à 4 kg
- Pelles rondes
- Pic
- Scie à chaîne
- Sciotte
- Titre-charge d'une capacité de 700 à 1000 kg

GLOSSAIRE OU DÉFINITION DE TERMES

Abri ou couvert: Endroit où un animal se retire ou se cache pour se reposer et se protéger contre des conditions hostiles de l'environnement.

Abrupte: État d'une chose, d'un objet, d'une partie de terrain, d'un rocher dont la pente est très prononcée ou à pic.

Algue: Nom commun d'un important groupe de plantes aquatiques non spécialisées n'ayant pas de racine, ni de feuille et de semence et que l'on rencontre en eau douce et à la mer en plus ou moins grande abondance selon la qualité des milieux (mousse verte). Ce sont souvent des plantes microsccopiques.

Amont: En allant vers la source d'un cours d'eau.

Aplani: Rendre plane ou uni.

Aval: Le côté vers lequel descend un cours d'eau.

Berge: Bord d'un cours d'eau en période de basses eaux.

Chaîne alimentaire: Processus complexe dans lequel différents groupes d'organismes vivants d'un milieu ou d'un habitat se nourrissent les uns des autres pour obtenir de l'énergie, se maintenir en vie et perpétuer les espèces.

Comportement: (cours d'eau) Manière de réagir, de se transformer, de changer d'aspect et de forme et d'écoulement.

Colmater: Boucher, combler des espaces, des trous.

Crue: Gonflement d'un cours d'eau suite à des pluies et/ou à la fonte des neiges.

Déversoir: Entaille faite sur les dessus d'un barrage ou d'un seuil pour concentrer l'écoulement de l'eau plus particulièrement en période des basses eaux.

Digue: Petit ouvrage de roches établi en travers du lit d'un cours d'eau pour créer une petite chute d'eau.

Environnement: Ensemble de tous les facteurs susceptibles d'avoir un effet sur les organismes vivants et sur les activités de l'homme.

Érodé: Usé, rongé entre autres par l'action de l'eau et des glaces.

Érosion: Usure du lit et des berges des cours d'eau par l'écoulement de l'eau, des glaces et autres matériaux.

Espace vital ou territoire: Combinaisons de facteurs ou parties de facteurs essentiels ou limitants (conditions de milieu) qui constituent les espaces indispensables à la survie, au maintien et à l'épanouissement d'une espèce.

Évidement: Partie évidée d'une pièce, structure ou ouvrage. Creusage par l'intérieur.

Expertise: Appréciation et évaluation d'un problème, d'un projet ou d'une situation par une personne ayant entre autres beaucoup de connaissances techniques.

Fosse: Dépression ou trou creusé naturellement ou artificiellement dans un cours d'eau et où la profondeur moyenne est de beaucoup supérieure aux autres endroits comme les rapides et où également le courant est relativement plus lent.

Frayère: Lieu, ou partie ou section de cours d'eau où les poissons frayent ou se reproduisent.

Horizontalement: Disposé dans une position parallèle à l'horizon.

Infrastructure d'accès: Endroit ou équipement permettant ou facilitant l'accès à un cours d'eau ou encore permettant d'y exercer une activité quelconque. Ex.: stationnement, débarcadère, quai, rampe de mise à l'eau, site d'observation, etc.

Lit: Chenal creusé par un cours d'eau et où il s'écoule. Ou encore, partie du fond où coulent les eaux en dehors des périodes d'inondation.

Longrine: Grosse pièce de charpente qui en soutient, relie ou renforce plusieurs autres.

Méandre: Boucle, courbe, sinuosité d'un cours d'eau.

Milieu: Ensemble des facteurs qui entourent un organisme vivant et l'influencent.

Mortaisé: Entaillé sur le plat pour s'ajuster à une autre pièce.

Objectif: Moyen et orientation préconisé pour atteindre un but.

Perpendiculairement: Disposé à un angle de 90° par rapport à une autre ligne, objet ou pièce quelconque.

Restauration:	Opération visant à redonner à un lieu son aspect initial ou encore à remettre en bon état par la reconstitution de certaines parties.
Rustique:	Grossier, rude, qui ressemble aux plantes et matériaux du milieu environnant.
Seuil:	Série de roches ou pièce de bois en travers d'un cours d'eau sur lesquelles viennent se placer ou s'appuyer un tablier pouvant être constitué de divers matériaux.
Soutènement:	Façon ou manière de soutenir un ouvrage ou une structure.
Tablier:	Surface plane pouvant être constituée de divers matériaux et formant la partie amont d'un seuil terminé.
Taillis:	Partie d'un bois ou d'une forêt où il n'y a que des arbres de faible dimension issus de souches et de drageons (racines).
Transversalement:	Qui traverse une chose, un espace, un ouvrage, une structure en les coupant perpendiculairement (90°) à leur plus grande dimension soit en longueur ou en hauteur.
Traverses longitudinales:	Pièces de bois en travers du seuil dans le sens du courant (longeant le courant).
Traverses parallèles:	Plusieurs pièces de bois en travers d'une autre et disposées une à côté de l'autre dans le même sens.
Treillis:	Assemblage entrecroisé de branches et de pièces de bois ou encore de fils métalliques.
Turbulence:	Écoulement agité et tourbillonnant de l'eau au bas d'un seuil ou d'une petite digue.
Végétation "riveraine":	Végétation qui pousse le long (sur les berges, les rives) d'un cours d'eau ou d'un lac.
Verticalement:	Placer dans la même direction que le fil à plomb c'est-à-dire perpendiculairement à un objet, un plan, ou une surface horizontale.

LISTE DES OUVRAGES CONSULTÉS

AUBRY, L., G. LAPLANTE, et J. MONGEAU. 1980. Guide d'aménagement des cours d'eau pour l'omble de fontaine. Min. Loisir Chasse Pêche, Serv. Aménage. et Expl. faune. La Tuque. 61 pp.

BENSON, D. E. 1977. Helping Wildlife: Working with Nature. Wildlife Management Institute Washington D.C. 26 pp.

BRITISH COLUMBIA. 1979. Proposed Wildlife Management Plan for British Columbia. Province of British Columbia. Ministry of Environment, Fish and Wildlife Branch. Department of Conservation. Victoria, British Columbia. Definitions, page 6.

CANDY, R. 1964. Some construction hints for stream improvement Work. Vermont Fish and Game Department, I and E Division. Pamphlet non paginé, 4 pp.

COOK, D.B. 1940. The straight - Log Dam. Journal of Wildlife Management, Vol. 4, no 4, October 1940. Pages 437-440.

COOPER, C.O. and T.A. WESCHE. 1976. Stream Channel Modification to Enhance Trout Habitat Under Low Flow Conditions, Water Resources Research Institute University of Wyoming Larami Wyoming. Water Resources Series no 58, Completion Report OWRT Project C-5238 (14-31-0001-4216). 107 pp.

CORMACK, R. G. H. 1961. Stream improvement. Land, Forest, Wildlife. Edmonton, Alberta. Vol. 3, no 5. January-February. Pages 3-13.

CUMMINS, K. W. 1974. Structure and Function of Stream Ecosystems. Bioscience, vol. 24, no 11. November 1974. Pages 631-641.

CUMMINS, K. W. 1977. From Headwater Streams to Rivers. The American biology, May 1977. Pages 305-312.

ESCHEMYER, R. W. 1955. Fish Conservation Fundamentals. Sport Fishing institute. Bulletin no 38 (1955) Seventh Printing February 1969, 30 pp.

EVEREST, F. H. 1975. A method of estimating the value of streamside reserve trees. U.S.D.A. Forest Service, Siskiyou National Forest Grants Parcs, Oregon. 13 pp.

FLICK, W. A. 1976. A stream improvement project in Stream Managemen of Salmonids Trout - Winter 1976. Pages 2-6.

HEWITT, E. R. 1934. Hewitt's handbook of stream improvement. Marchbanks Press. N.Y. 82 pp.

HUBBS, C. L., J. R. GREELY and C. M. TARZIVELL. 1932. Methods for the improvement of Michigan trout streams. Bull. no 1, Inst. for Fish Research, Univ. of Mich. Press, Ann Arbor, Michigan 54 pp.

HUNT, R. L. 1971. A response of a brook trout population to habitat development in Lawrence Creek. Wisconsin Department of Natural Resources, Technical Bulletin no 48. 35 pp.

LIBRAIRIE LAROUSSE. 1977. Petit Larousse illustré. Dictionnaire encyclopédique pour tous.

LIBRAIRIE LAROUSSE. 1962 à 1967. Grand Larousse encyclopédique, tome sixième et tome neuvième. Augé, Gillon, Hollier, Larousse, Moreau et Cie. Librairie Larousse, Paris.

MEEHAN, W. R., F. J. SWANSON and J. R. SEDELL. 1977. Influences of riparian vegetation on aquatic exocystems with particular reference to salmonid fishes and their food supply. Importance, preservation and management of riparian habitat: A symposium Tucson, Arizona, July 9, 1977, U.S.D.A. General Technical Report RM-43. Rocky mountain forest and range experiment station forest service. U.S. Department of Agriculture Fort Collins, Colorado, 80521.

MIGEL, J. M. 1974. The stream conservation handbook. Crown publishers, Inc. New York. 242 pp.

NARVER, D. W. 1976. Stream management for west coast anadromous salmonids in stream management of salmonids. Trout - winter 1976. Pages 7-13.

O'DONNEL, D. J. and C. W. THREINEN. 1960. Fish habitat development. Publication no 231. Wisconsin Conservation Department. 15 pp.

OTIS, M. Guide to stream improvement. Information Leaflet. N.Y. State conservation Department, Div. Cons. Education. 19 pp.

PAQUET, G. 1964. Aménagement d'une section de la rivière Etchemin effectué au cours de l'été 1963. QC, Min. Tour. Chasse Pêche. Rapport 3:103-109.

PAQUET, G. 1967. Travaux d'aménagement dans la rivière Etchemin, comté de Bellechasse, en 1964. QC, Min. Tour. Chasse Pêche. Rapport 4:25-35.

PAQUET, G. 1970. Progrès dans l'aménagement physique d'un secteur de la rivière Etchemin et de ses affluents, comté de Bellechasse. QC. Min. Tour. Chasse Pêche. Rapport 5:275-291.

PAQUET, G. 1971. Aménagement d'un nouveau type de barrage dans la rivière Etchemin, comté de Bellechasse, octobre 1967. QC, Min. Tour. Chasse Pêche. Rapport 6:257-261.

PENNSYLVANIA FISH COMMISSION. Stream improvement guide. Engineering Division and Conservation Education Division. 21 pp.

RIPARIAN HABITAT SUBCOMMITTEE OF THE OREGON/WASHINGTON INTERAGENCY WILDLIFE COMMITTEE. 1979. Managing Riparian Ecosystem (Zones) for Fish and Wildlife in Eastern Oregon and Eastern Washington, March 1979. 44 pp.

ROBERT, P. 1970. Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Les mots et les associations d'idées. Tome 5e. Société du Nouveau Littré. Le Robert, 107, avenue Parmentier, Paris, XIe.

ROBERT, P. 1977. Petit Robert 1. Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Société du Nouveau Littré. 40e édition, premier trimestre, 1978.

ROBINSON, D. and R. MENENDEZ. 1964. Stream improvements attemps on three north western west Virginia warm - water streams. Federal aid project DTF - 10 - R Stream and Lake Surveys Final Report Job 3, District 1 - Stream improvement. Department of Natural Resources Division of Game and Fish Charleston, West Virginia, Warden M. Lane, Director.

S.E.B.J. 1980. Vocabulaire de l'environnement. Dépôt légal - 3e trimestre, 1980. Bibliothèque nationale du Québec. 48 pp.

SEDELL, J. and F. TRISKA. 1977. Biological consequences of large organic debris in Northwest Streams. Loggind debris in stream Workshop, Oregon State Univ. Corvallis, March 21-22, 1977. 10 pp.

TARZWELL, C. M. 1938. An evaluation of the methods and results of stream improvement in the Southwest. Transactions of the third North American Wildlife Conference, 1938. Pages 339-364.

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR BUREAU OF LAND MANAGEMENT. 1968. Stream preservation and improvement. B. L. M. Manuel 08-22-68.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, FOREST SERVICE. 1952. Fish Stream Improvement Handbook. U. S. Governement Printing Office, 1952, 0-232379. 21 pp.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 1969. Wildlife habitat improvement handbook. Forest Service Handbook, Washington, August 1969. U. S. Government Printing Office: 1969 0-354-644.

U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE SOIL CONSERVATION SERVICE SYRACUSE, NEW YORK. 1972. Guidelines for Erosion and Sediment Control in urban areas of New York State. USDA-SCS-Hyattsville, MD 1972. Glossary, pp. A 5.1-A 5.26.

VIRGINIA MARINE RESOURCES COMMISSION, 1974. Wetlands Guidelines. Glossary. p. 45-47.

VOGT, B. 1978. How to build a better outdoors. David McKay Company, Inc. New-York. 149 pp.

WALLACE, R. G. 1976. About Bait-Fish in Ontario. Commercial Fish and fur Branch Division of Fish and Wildlife Ministry of Natural Resources Ontario, Glossary. p. 53-54.

WHITE, R. J. and O. M. BRYNILDSON. 1967. Guidelines for management of trout stream habitat in Wisconsin. Department of Natural Resources Division of Conservation Madison, Wisconsin 53 701. Technical bulletin no 39. 65 pp.

WILKINS, P. L. 1960. Construction and evaluation of stream alteration structure, July 1, 1954 to December 31, 1958. Final Report. Tennessee Game and Fish Commission, 9 pp. 13 figures.